

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

2/52569-05 HK
Original
Paper
2.10.00
Cu
Jc 678 U.S. PTO
09/441958
11/17/99

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年 3月 8日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第060283号

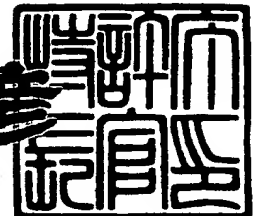
出願人
Applicant(s):

株式会社デンソー

1999年10月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特平11-3068857

【書類名】 特許願

【整理番号】 P990179

【提出日】 平成11年 3月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01J 1/02

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 角谷 和好

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 片山 典浩

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 堀場 啓二

【特許出願人】

 【識別番号】 000004260

 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

 【識別番号】 100068755

 【住所又は居所】 岐阜市大宮町 2 丁目 1 2 番地の 1

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 恩田 博宣

 【電話番号】 058-265-1810

【先の出願に基づく優先権主張】

 【出願番号】 平成10年特許願第329668号

 【出願日】 平成10年11月19日

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 002956

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004763

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光量検出センサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ハウジングと、

前記ハウジングの上面に配置され、光量に応じた信号を出力する受光素子と、
前記受光素子の上において、入射した光を光透過部を通して前記受光素子に送
る遮光部材と、

を備えた光量検出センサであって、

前記ハウジングの上面での受光領域における方位角が「0」の基準となる軸の
左側に右検出用受光素子を、右側に左検出用受光素子を配置するとともに、基準
となる軸の上に、中央検出用受光素子を配置し、右検出用受光素子の出力と感度
を下げた中央検出用受光素子の出力により右受光信号を得るとともに、左検出用
受光素子の出力と感度を下げた中央検出用受光素子の出力により左受光信号を得
るようにしたことを特徴とする光量検出センサ。

【請求項 2】 各受光素子から出力される信号を処理する信号処理回路にお
いて、中央検出用受光素子から出力される信号のゲインを他の受光素子よりも小
さくすることにより、中央検出用受光素子の感度の低下させるようにした請求項
1 に記載の光量検出センサ。

【請求項 3】 前記中央検出受光素子が前記基準となる軸の上に複数設けら
れていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光量検出センサ。

【請求項 4】 車両に搭載されるセンサであって、前記基準となる軸は、車
両の前後方向であり、基準となる軸上での車両前方に位置する領域に、各受光素
子から出力される信号を処理する信号処理回路を形成したことを特徴とする請求
項 1～3 のいずれか 1 項に記載の光量検出センサ。

【請求項 5】 ハウジングと、

前記ハウジングの上面に配置され、光量に応じた信号を出力する受光素子と、
前記受光素子の上において、入射した光を光透過部を通して前記受光素子に送
る遮光部材と、

を備えた光量検出センサであって、

前記ハウジングの上面での受光領域における方位角が「0」の基準となる軸の左右に受光素子をそれぞれ配置し、かつ、当該左および右検出用受光素子の一部を前記基準となる軸から所定の幅で混在させ、右検出用受光素子の出力により右受光信号を得るとともに、左検出用受光素子の出力により左受光信号を得るようにしたことを特徴とする光量検出センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は光量検出センサに係り、詳しくは、カーエアコン（特に、左右独立空調システム）における光量検出センサとして用いると好適なものである。

【0002】

【従来の技術】

光量検出センサを用いたカーエアコンの制御方法に、ゾーン空調（左右独立空調）がある。これは、光量検出センサによって日射量（強度）と方位（左右）を検出して左右の席の空調を独立して行うものである。

【0003】

このような太陽日射量（強度）と方位（左右）を検出できる光量検出センサとして、2D（2素子）タイプが開発されている。2Dタイプの光量検出センサの一例を図22に示す。受光領域50における方位角が「0」の基準となる軸Lcentの左側に右検出素子（受光素子）51が、軸Lcentの右側に左検出素子（受光素子）52が配置されている。また、受光素子51、52の上には透孔53を有する遮光部材54が配置され、右からの光が右検出素子51に、左からの光が左検出素子52に受光され、素子51、52から光量に応じた信号が出力される。そして、図23に示すように、方位角と出力比の関係において、方位角 ϕ として図24（a）のごとく $\phi = 0^\circ$ 、図24（b）のごとく $\phi = 30^\circ$ 、図24（c）のごとく $\phi = 60^\circ$ 、図24（d）のごとく $\phi = 90^\circ$ の場合、出力比はそれぞれ図23に示すようになり、方位角 $= 0^\circ$ のとき、左右の出力比は共に「0.50」となる。

【0004】

また、図 2 2 の遮光部材 5 4 と受光素子 5 1, 5 2 の組み合わせにて所望の特性を出すためには、両者の位置関係が重要であり、数十 μm の組付け精度が必要である。位置ズレが生じると、図 2 5 に示すように、方位角 ϕ として図 2 6 (a) のごとく $\phi = 0^\circ$ 、図 2 6 (b) のごとく $\phi = 30^\circ$ 、図 2 6 (c) のごとく $\phi = 60^\circ$ 、図 2 6 (d) のごとく $\phi = 90^\circ$ の場合、出力比はそれぞれ図 2 5 に示すようになり、方位角 $= 0^\circ$ のとき、左右の出力比は「0.40」および「0.60」となる。このように、図 2 2 の遮光部材 5 4 と受光素子 5 1, 5 2 に位置ズレがあると、方位角 $\phi = 0^\circ$ のときに図 2 5 のごとく左右の出力比に大きな差ができ、左右独立空調を行う上での不具合を生じる。また、部品加工においても高精度な出来上がり寸法を求めると、必然的にコスト高となってしまう。

【0005】

なお、特開平 7-43145 号公報に記載のように、光検出素子の上に透明基板を配置した後に、透明基板の上面に黒色エポキシ樹脂を印刷して遮光膜を形成して遮光膜の中央部に光導入孔を形成する技術を用いることにより、遮光部材と受光素子の高精度な位置関係を成立させるようにすると、印刷の際に透明基板の下の光検出素子を画像認識する必要があり、作業効率が悪く、加工歩留りも低い。

【0006】

さらに、光量検出センサに要求される方位検出特性について述べる。仰角および方位角は図 2 7 に示すように定義され、図 2 8 には、車両右側に太陽があり、車両正面から右側に太陽が移動した場合の仰角と車両受熱量の関係を示す。仰角 40° における方位 (ϕ 値) ごとの受熱量を比較すると、方位角 60° が最大であり、次いで 90° 、 30° 、 0° (正面) の順で小さくなる。一方、方位角 $0 \sim 30^\circ$ の範囲では車両への熱量変化が少なく、乗員への日射も均等にあり、左右差は少ないものと推定される。これに対し、方位角 30° 以上では乗員へ照射される日射量の差が大きく現れる。

【0007】

以上から、センサの理想的な方位検出特性を整理すると、図 2 9 に示すように、方位角 $0 \sim 30^\circ$ までは左右のセンサ出力が等しく、 $30 \sim 60^\circ$ の範囲にお

いて左右のセンサ出力が急激に変化（増加および減少）するものが望ましい。つまり、車両前方からの光（方位角＝ $0 \sim \pm 30^\circ$ ）では左右の出力の差は必要でなく、 $\pm 30^\circ$ 以上で出力に差が出るような特性としたい。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

この発明は、このような事情に鑑みなされたものであり、その目的は、遮光部材と受光素子の位置ズレによる影響を低減させることができるとともに、理想的な方位検出特性に近づけることが可能となる光量検出センサを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の発明によれば、入射した光は遮光部材の光透過部を通して受光素子側に送られる。そして、基準となる軸（方位角＝ 0° ）の左右および軸上に配置された左・右および中央検出用受光素子に受光され、光量に応じた信号に変換される。さらに、右検出用受光素子の出力と感度を下げた中央検出用受光素子の出力により右受光信号が得られ、左検出用受光素子の出力と感度を下げた中央検出用受光素子の出力により左受光信号が得られる。この両信号により、日射量と方位（左右）が検出される。そして、例えば、カーエアコンの左右独立空調、つまり、検出光量によって左右の席の空調が行われる。

【0010】

ここで、基準となる軸から遮光部材の光透過部の中心がズレてしまい、遮光部材と受光素子との間で位置ズレがあった場合に、左右の受光信号は、右検出用受光素子の出力のみにより右受光信号を得るとともに左検出用受光素子の出力のみにより左受光信号を得る場合に比べ、本発明においては感度を下げた中央検出用受光素子の出力により、基準となる軸の付近の感度が鈍化されており、位置ズレによる影響を受けにくい。

【0011】

換言すれば、位置ズレを考慮しない場合においては、方位角が小さい場合には基準となる軸の近くに光が照射されるが、この場合には両受光信号の差は小さく

、方位角がある程度大きくなると両受光信号の差が大きくなり、理想的な方位検出特性に近づけることができる。

【0012】

このようにして、遮光部材と受光素子の位置ズレによる影響を低減させることができるとともに、理想的な方位検出特性に近づけることが可能となる。

ここで、請求項3に記載のように、中央検出受光素子を基準となる軸の上に複数設けると、実用上好ましいものとなる。

【0013】

また、請求項4に記載のように、車両に搭載されるセンサであって、基準となる軸は、車両の前後方向であり、基準となる軸上での車両前方に位置する領域に、各受光素子から出力される信号を処理する信号処理回路を形成すると、領域を有効利用することができる。

【0014】

請求項5に記載の発明によれば、入射した光は遮光部材の光透過部を通して受光素子側に送られる。そして、基準となる軸（方位角＝0°）の左右に配置された左および右検出用受光素子に受光され、光量に応じた信号に変換される。さらに、右検出用受光素子の出力により右受光信号が得られ、左検出用受光素子の出力により左受光信号が得られる。この両信号により、日射量と方位（左右）が検出される。そして、例えば、カーエアコンの左右独立空調、つまり、検出光量によって左右の席の空調が行われる。

【0015】

ここで、基準となる軸から遮光部材の光透過部の中心がズレてしまい、遮光部材と受光素子との間で位置ズレがあった場合に、左右の受光信号は、左および右検出用受光素子を基準となる軸で区画した場合に比べ、本発明においては左および右検出用受光素子の一部が基準となる軸から所定の幅で混在し、基準となる軸の付近の感度が鈍化されており、位置ズレによる影響を受けにくい。

【0016】

換言すれば、位置ズレを考慮しない場合においては、方位角が小さい場合には基準となる軸の近くに光が照射されるが、この場合には両受光信号の差は小さく

、方位角がある程度大きくなると両受光信号の差が大きくなり、理想的な方位検出特性に近づけることができる。

【0 0 1 7】

このようにして、遮光部材と受光素子の位置ズレによる影響を低減させることができるとともに、理想的な方位検出特性に近づけることが可能となる。

【0 0 1 8】

【発明の実施の形態】

(第 1 の実施の形態)

以下、この発明を具体化した第 1 の実施の形態を図面に従って説明する。

【0 0 1 9】

本実施の形態における光量検出センサは、カーエアコンにおけるオートエアコンシステムに用いられる。このオートエアコンシステムは、乗用車の前席での左右の乗員に独立に温度制御でき、乗員が車室内の温度を希望の温度に設定すると、左右独立温度制御を行い空調システムの吹出し温度や風量などを自動調節することにより日射の当たる側の温度を下げて日射の強さによる影響を自動補正し、車室内温度を常に一定に保つようになっている。

【0 0 2 0】

図 1 には、本実施の形態における光量検出センサの平面図を示す。図 2 には、図 1 の A－A 断面図を示す。ただし、図 1 は、図 2 に示すキャップ材である光学レンズ 4 とスリット板（遮光板） 5 を取り外した状態での平面図である。

【0 0 2 1】

図 2 において、光量検出センサ 1 は、コネクタを兼ねるセンサハウジング 2 と、センサチップ 3 と、光学レンズ 4 と、スリット板 5 と、ターミナル 6 とを備えている。センサハウジング 2 は、ケース 7 とホルダ 8 から構成され、両部材 7、8 は共に合成樹脂よりなる。ケース 7 は、円筒状をなし、立設した状態で使用される。また、ホルダ 8 は、ケース 7 内の上部に嵌入されている。ここで、センサハウジング 2 がケース 7 とホルダ 8 にて構成されていることから、ケース 7 を共通部材とし、ホルダ 8（受光素子実装部とコネクタ部）をセンサ仕様毎に変えて用いることができる。

【0022】

図2に示すように、ケース7の外周面にはセンサ取付け爪9が設けられており、光量検出センサ1が自動車のダッシュパネル10の取付け孔10aに対し図2中、X方向に挿入され、センサ取付け爪9の外方への付勢力により本センサ1がダッシュパネル10に取り付けられる。

【0023】

ホルダ8の上面中央部にはセンサチップ3が配置されている。また、ホルダ8にはセンサ信号を外部に出力するための外部出力端子としてのターミナル6がインサート成形され、ホルダ8の中にターミナル6を埋設した構造となっている。ターミナル6の一端がホルダ8の上面に露出し、ターミナル6の他端がホルダ8の下面から突出している。

【0024】

図1（図3参照）において、四角形状のセンサチップ3には、センサハウジング2の上面での受光領域における方位角が「0」の基準となる軸L_{cent}の左側に右検出用受光素子DRが、右側に左検出用受光素子DLが配置されるとともに、基準となる軸L_{cent}の上に、中央検出用受光素子DCが配置されている。受光素子DR，DL，DCは入射する光の量に応じた信号をそれぞれ出力する。また、受光素子DR，DL，DCとしてフォトダイオードを用いている。

【0025】

センサチップ3の詳細を図3，4を用いて説明する。センサチップ3は受光素子DR，DL，DCと信号処理回路を具備した光ICである。センサチップ3は円形の受光領域11を有している。この受光領域11は、リング状をなし、かつ、ほぼ120°毎の受光領域12，13，14に区画されている。各領域12～14は電氣的に絶縁されている。より詳しくは、図4に示すように、n型シリコン基板15の表層部において、p型領域12，13，14が形成されている。また、n型シリコン基板15の裏面にはカソード電極16が形成されるとともに、基板15の表面側においてp型領域12，13，14にはアノード電極17，18，19が設けられている。このように、p型領域12にて受光素子DRが、p型領域13にて受光素子DLが、p型領域14にて受光素子DCが形成され、図

3 の各領域 1 2～1 4 に光が当たるとそれぞれ受光量に応じた電気信号（光電流）が取り出される。また、図 3 において、円形の受光領域 1 1 の外周側に信号処理回路が形成されている。

【0 0 2 6】

図 2 において、センサチップ 3 の上方において、ホルダ 8 の上面には遮光部材としてのスリット板 5 がセンサチップ 3 を覆うように支持されている。図 5 にはスリット板 5 の詳細を示す。スリット板 5 は遮光材料よりなる。スリット板 5 はその中央部に上下に貫通するスリット（透孔）2 0 が形成され、光透過部であるスリット 2 0 は円形をなしている。スリット板 5 のスリット 2 0 の位置は、図 2 に示すように、センサチップ 3 の真上に設定されている。即ち、基準となる軸 L cent 上にスリット板 5 のスリット 2 0 の中心がある。

【0 0 2 7】

図 2 において、光学レンズ 4 は着色ガラスや樹脂（半透明材）よりなり、お碗型をなしている。この光学レンズ 4 がケース 7 の外周面に嵌入され、センサチップ 3 の上方においてハウジング 2 に支持されている。さらに、光学レンズ 4 の内周面（下面）の中央部には凹部 2 1 が形成され、この凹部 2 1 により光学レンズ 4 がレンズ機能を持つことになる。なお、光学レンズ 4 にレンズ機能を持たせるために凹レンズの他にもプリズムの集合体レンズ（フレネルレンズ）等を用いてもよい。

【0 0 2 8】

そして、図 2 の光学レンズ 4 の表面側に照射された光は光学レンズ 4 を通過し、スリット板 5 に照射される。さらに、スリット板 5 のスリット 2 0 を通過した光はセンサチップ 3 の受光素子 DR，DL，DC（図 1 参照）に照射される。この光照射により受光素子 DR，DL，DC から信号が出力される。つまり、センサ表面（光学レンズ 4）に照射された光は、レンズ材の屈折率と形状により光路変更されレンズ 4 内を進み、センサチップ 3 に向かって出射され、スリット板 5 のスリット 2 0 を通してセンサチップ 3 に至る。ここで、光学レンズ 4 の出射側形状を凹形状にすることで、水平方向からの光（センサ仰角 0° の光）をセンサチップ 3 側に導くことができる。

【0029】

つまり、図6に示すように、仰角 0° の光は光学レンズ4のレンズ作用により光路変更され、スリット板5のスリット20を通してセンサチップ3に導かれる。また、図7に示すように、仰角 40° の光も同様に、光学レンズ4のレンズ作用により光路変更され、スリット板5のスリット20を通してセンサチップ3に導かれる。さらに、図8に示すように、仰角 90° も同様である。

【0030】

図9には、オートエアコンシステムの電氣的構成図を示す。

3つの受光素子DR, DL, DC に対し信号処理回路22が接続されている。信号処理回路22において、左検出用受光素子DL の出力電流と中央検出用受光素子DC の出力電流の $1/2$ 値とが加算されて左受光信号の出力電流($= I_L + 1/2 \cdot I_C$)として抵抗25(抵抗値; R)により電流-電圧変換されてマイコン23に送られる。また、右検出用受光素子DR の出力電流と中央検出用受光素子DC の出力電流の $1/2$ 値とが加算されて右受光信号の出力電流($= I_R + 1/2 \cdot I_C$)として抵抗25(抵抗値; R)により電流-電圧変換されてマイコン23に送られる。

【0031】

つまり、左検出出力電圧 $V_1 = (\text{左検出素子出力電流} + (\text{中央検出素子出力電流} / 2)) \times R$ とし、右検出出力電圧 $V_2 = (\text{右検出素子出力電流} + (\text{中央検出素子出力電流} / 2)) \times R$ により、出力電圧が決定される。よって、図3の受光領域12, 13, 14の全周のどの方向から光が照射されても、出力電圧の総和($= V_1 + V_2$)は同じとなる($= (I_L + I_R + I_C) \times R$)。

【0032】

このように、右検出用受光素子DR の出力と感度を下げた中央検出用受光素子DC の出力により右側受光信号を得るとともに、左検出用受光素子DL の出力と感度を下げた中央検出用受光素子DC の出力により左側受光信号を得る。この両信号により、日射の強さと日射が当たっている側(運転席あるいは助手席)が分かる。具体的には、日射量が出力の総和($= V_1 + V_2$)にて、方位が出力比($= V_1 / (V_1 + V_2)$ または $V_2 / (V_1 + V_2)$)にて検出できる。

【0033】

マイコン23にはエアコンユニット24が接続され、エアコンユニット24はブロワ、クーラ、ヒータ等を含むものであり、車両のインパネ内に搭載されている。マイコン23は光量検出センサ1から2つの信号を入力して、左右の光強度からエアコンユニット24を制御して日射の当たる側（運転席あるいは助手席）の吹出し風量を増やし、温度を下げる。

【0034】

信号処理回路22の具体的構成例を、図10に示す。

図10の信号処理回路22は、受光素子（フォトダイオード）DR，DL，DC毎にカレントミラー回路が用意され、各カレントミラー回路のカレントミラー比を調整することによりゲイン調整を行っている。そして、中央検出用受光素子DCから出力される信号のゲインを他の受光素子DR，DLよりも小さくすることにより中央検出用受光素子DCの感度を低下させている。

【0035】

詳しくは、受光素子DLに対し、トランジスタQ1，Q2によるカレントミラー回路が接続されている。つまり、受光素子DLにトランジスタQ1が直列に接続されている。同様に、受光素子DRに対しトランジスタQ3，Q4によるカレントミラー回路が、受光素子DCに対しトランジスタQ5，Q6，Q7によるカレントミラー回路が接続されている。

【0036】

ここで、トランジスタQ2，Q4，Q6，Q7におけるエミッタ面積が調整できるようになっており、このエミッタ面積の調整により、カレントミラー比が変えられる。具体的には、センサチップ3に図10の回路が組み込まれるが、トランジスタQ2，Q4，Q6，Q7のエミッタ領域の形成工程においてトランジスタQ2，Q4に対しトランジスタQ6，Q7のエミッタ領域の面積を調整する（面積を異ならせる）。その結果、図10においてトランジスタQ1，Q2によるカレントミラー回路のゲインを「1」とし、トランジスタQ3，Q4によるカレントミラー回路のゲインを「1」とし、トランジスタQ5，Q6，Q7によるカレントミラー回路のゲインを「0.5」としている。

【0037】

また、トランジスタQ2とQ6に流れる電流の和がトランジスタQ8, Q9によるカレントミラー回路にて増幅されて、出力される。また、トランジスタQ4とQ7に流れる電流の和がトランジスタQ10, Q11によるカレントミラー回路にて増幅されて、出力される。

【0038】

次に、このように構成した光量検出センサ1の作用を説明する。

図6～図8に示すように、入射した光はスリット板5のスリット20を通して受光素子DR, DL, DC側に送られる。そして、基準となる軸（方位角=0°）Lcentの左右および軸Lcent上に配置された左右および中央検出用受光素子DR, DL, DCに受光され、光量に応じた信号に変換される。さらに、図9の信号処理回路22において、左検出用受光素子DLの出力と感度を下げた中央検出用受光素子DCの出力により左受光信号V1が得られ、右検出用受光素子DRの出力と感度を下げた中央検出用受光素子DCの出力により右受光信号V2が得られる。この両信号V1, V2により、マイコン23は日射量と方位（左右）を検出して、カーエアコンの左右独立空調、つまり、検出光量によって左右の席の空調を行う。

【0039】

ここで、基準となる軸Lcentからスリット板5のスリット20の中心がズレてしまい、スリット板5と受光素子DR, DL, DCとの間で位置ズレがあった場合を説明する。

【0040】

図11には、スリット板5と受光素子DR, DL, DCとの間で位置ズレが無かった場合における方位角と出力比の関係を示す。

方位角 ϕ として図12(a)のごとく $\phi=0^\circ$ 、図12(b)のごとく $\phi=30^\circ$ 、図12(c)のごとく $\phi=60^\circ$ 、図12(d)のごとく $\phi=90^\circ$ の場合、出力比はそれぞれ図11に示すようになり、方位角=0°のとき、左右の出力比は共に「0.50」となる。

【0041】

一方、図 13 には、スリット板 5 と受光素子 DR, DL, DC との間で位置ズレが有った場合における方位角と出力比の関係を示す。

方位角 ϕ として図 14 (a) のごとく $\phi = 0^\circ$ 、図 14 (b) のごとく $\phi = 30^\circ$ 、図 14 (c) のごとく $\phi = 60^\circ$ 、図 14 (d) のごとく $\phi = 90^\circ$ の場合、出力比はそれぞれ図 13 に示すようになり、方位角 $= 0^\circ$ のとき、左右の出力比は「0.53」および「0.47」となる。同じズレ量 ($= 0.1 \text{ mm}$) で従来のセンサの特性は、図 25 に示したように、方位角 $= 0^\circ$ のとき、左右の出力比は「0.60」および「0.40」となっていた。よって、本実施形態では、図 13 のように、スリット板 5 と受光素子 DR, DL, DC に位置ズレがあっても方位角 $\phi = 0^\circ$ のときに左右の出力比の差を小さくできることが分かる。

【0042】

また、図 11 と図 23 を比較してみると、図 11 の方が方位角の変化に対しリニアな特性となる。つまり、右検出用受光素子 DR の出力のみにより右受光信号を得るとともに左検出用受光素子 DL の出力のみにより左受光信号を得る図 23 の場合に比べ、図 11 の本実施形態においては左右の受光信号は、感度を下げた中央検出用受光素子 DC の出力により、基準となる軸 L_{cent} の付近（方位 0° 付近）の感度が鈍化される。正確には、左右の受光信号は方位角 0° で最も感度が鈍化され、方位角が増すにつれて鈍化の度合いが弱くなる。

【0043】

このように中央検出用受光素子（共通検出素子）DC を設けることで、中央検出部（方位 $0 \sim \pm 30^\circ$ ）では左右差が現れにくく、組み付けズレ（中心ズレ）の影響が緩和される。よって、スリット板 5 と受光素子 DR, DL の位置ズレに対するセンサ特性の影響を受けにくく、左右独立空調を行う上での高精度化が図られる。

【0044】

さらに、中央検出用受光素子（共通検出素子）DC を設けることで、図 29 に示す理想的な方位検出特性に近づけることができる。つまり、方位角が小さい場合には基準となる軸 L_{cent} の近くに光が照射されるが、この場合には前述したように図 11 のごとく両受光信号の差は小さく、方位角がある程度大きくなると両

受光信号の差は大きくなり、図 23 に比べ理想的な方位検出特性に近づけることが可能となる。

【0045】

以上のように、スリット板 5 と受光素子 DR , DL , DC との位置ズレによる影響を低減させることができるとともに、理想的な方位検出特性に近づけることが可能となる。

【0046】

このように本実施形態は、下記の特徴を有する。

(イ) 左右の受光素子 DL , DR に加え、方位角が「0」の基準となる軸 L_{cent} の上に中央検出用受光素子 DC を配置して、受光素子 DR の出力と感度を下げた受光素子 DC の出力により右側受光信号を、また、受光素子 DL の出力と感度を下げた受光素子 DC の出力により左側受光信号を得るようにしたので、基準となる軸 L_{cent} の付近の感度が鈍化され位置ズレによる影響を受けにくくなるとともに、方位角が小さい場合には両受光信号の差は小さくなり、方位角がある程度大きくなると両受光信号の差が大きくなり、理想的な方位検出特性に近づけることが可能となる。

(ロ) 中央検出用受光素子 DC の感度の低下させる手法として、図 10 のごとく、受光素子 DL , DR , DC から出力される信号を処理する信号処理回路 22 において、カレントミラー回路のカレントミラー比を調整することにより中央検出用受光素子 DC から出力される信号のゲインを他の受光素子 DL , DR よりも小さくしたので、実用上好ましいものとなる。

(第 2 の実施の形態)

次に、第 2 の実施の形態を、第 1 の実施の形態との相違点を中心に説明する。

【0047】

図 15 に示すように、スリット板 5 と受光素子との関係においてスリット 20 の孔径を小さくする等により、光照射部 A1 ~ A5 を小さくする。

このようにすると、図 16 に示すように、方位角と出力比の関係において、方位角 0 ~ 30° までは出力比の変化を小さくすることができ、より理想的な特性に近づけることができる。また、A4 で示す方位角 60° の時の照射状態を受光

素子DR, DLにて受光できる最大照射量とし、A5で示す方位角 90° までは照射面積の増加を無くする。

【0048】

この他にも、受光素子DL, DR, DCを平面構造としてリング状に配置する以外にも、図17に示すように、角形に配置したり、図18に示すように、全面に配置してもよい。

(第3の実施の形態)

次に、第3の実施の形態を、第1, 2の実施の形態との相違点を中心に説明する。

【0049】

図19に示すように、センサハウジング2の上面での受光領域における方位角が「0」の基準となる軸L_{cent}の左右に受光素子DL, DRがそれぞれ配置され、かつ、この右および左検出用受光素子DL, DRの一部が基準となる軸L_{cent}から所定の幅L/2で混在している。詳しくは、右検出用受光素子DRにおける幅Wの四角部30の右面は、二等辺三角形をなす歯31が並設され鋸歯状となっている。左検出用受光素子DLにおける幅Wの四角部32の左面は、二等辺三角形をなす歯33が並設され鋸歯状となっている。右検出用受光素子DRの鋸歯部分と、左検出用受光素子DLの鋸歯部分とが、基準となる軸L_{cent}の上に位置し、かつ、互いに近接するように配置されている。

【0050】

そして、左検出用受光素子DLの出力により左受光信号V1が、右検出用受光素子DRの出力により右受光信号V2が得られる。この信号はマイコン23(図9参照)に取り込まれ、エアコンユニット24の制御に用いられる。

【0051】

この光量検出センサは以下のように作用する。

入射した光は図7のごとくスリット板5のスリット20を通して図19の受光素子DL, DR側に送られる。そして、基準となる軸(方位角 $=0^{\circ}$) L_{cent}の左右に配置された左および右検出用受光素子DL, DRに受光され、光量に応じた信号に変換される。さらに、右検出用受光素子DRの出力により右受光信号が得

られ、左検出用受光素子DL の出力により左受光信号が得られる。マイコン 2 3 (図 9 参照) において、この左および右受光信号の和により日射量が検出されるとともに、両信号の出力比により方位 (左右) が検出される。そして、マイコン 2 3 はエアコンユニット 2 4 (図 9 参照) を制御して、カーエアコンの左右独立空調、つまり、検出光量によって左右の席の空調を行う。

【 0 0 5 2 】

ここで、基準となる軸 L cent からスリット板 5 のスリット 2 0 の中心がズレてしまい、スリット板 5 と受光素子 DL , DR との間で位置ズレがあった場合に、左右の受光信号は、左および右検出用受光素子 DL , DR を基準となる軸 L cent で区画した場合 (図 2 2 の場合に該当) に比べ、本実施形態においては左および右検出用受光素子 DL , DR の一部が基準となる軸 L cent から所定の幅 $L/2$ で混在し、基準となる軸 L cent の付近の感度が鈍化されており、位置ズレによる影響を受けにくい。

【 0 0 5 3 】

換言すれば、位置ズレを考慮しない場合においては、方位角が小さい場合には基準となる軸 L cent の近くに光が照射されるが、この場合には両受光信号の差は小さく、方位角がある程度大きくなると両受光信号の差が大きくなり、図 2 9 に示す理想的な方位検出特性に近づけることができる。

【 0 0 5 4 】

このようにして、スリット板 5 と受光素子 DL , DR の位置ズレによる影響を低減させることができるとともに、理想的な方位検出特性に近づけることが可能となる。

(第 4 の実施の形態)

次に、第 4 の実施の形態を、第 1 , 2 の実施の形態との相違点を中心に説明する。

【 0 0 5 5 】

図 2 0 には、本実施形態のセンサ (センサチップ 3) の平面図を示す。同センサは車両に搭載され、左右独立空調用センサ (日射センサ) であるとともに、オートライト用センサとして用いられる。つまり、日射センサは車載用エアコンの

制御に用いられ、オートライト用センサは車両用ヘッドライトの自動点灯／消灯用センサとして用いられる。本実施形態のセンサはこの2つのセンサ機能を備えたものとなっている。図21には、本センサにより得られる仰角に対する相対感度、即ち、仰角特性を示す。

【0056】

以下、詳しく、説明する。

図20において、チップ3内には、中央の円形受光領域（受光素子）40と、その回りの円弧状受光領域（受光素子）41、42、43と、その外周側の円弧状受光領域（受光素子）44、45、46とが区画形成されている。領域40、42、45は、方位角が「0」の基準となる軸L_{cent}の上に配置されており、この軸L_{cent}は、車両の前後方向となっている。また、円形受光領域40と円弧状受光領域41、42、43との間は所定の距離d₁だけ離間している。そして、領域43、46にて右検出用受光素子DRが構成されるとともに、領域41、44にて左検出用受光素子DLが構成され、さらに、領域42、45にて第1の中央検出用受光素子DC₁が、領域40にて第2の中央検出用受光素子DC₂が構成されている。

【0057】

方位検出に関して、外側の円弧状受光領域44～46に対し内側の円弧状受光領域41～43を設けることにより、遮光部材と受光素子の位置ズレ（取り付けズレ）による影響を低減させている。さらに、円弧状受光領域41～43の内方において円形受光領域40を設けることにより、更に取り付けズレによる影響を低減させている。

【0058】

ここで、より組付けズレの許容範囲を拡大させるためには、中央の円形受光領域40を大きくすることが有効である。

以上のごとく、基準となる軸L_{cent}からスリット板5のスリット20の中心がズレてしまい、スリット板5と受光素子DL、DRとの間で位置ズレがあった場合に、左右の受光信号は、左および右検出用受光素子DL、DRを基準となる軸L_{cent}で区画した場合（図22の場合に該当）に比べ、本実施形態においては中

央検出用受光素子DC を基準となる軸Lcentの上に複数（3つ）設けたので、感度が鈍化されており、位置ズレによる影響を受けにくい。このようにして、スリット板5と受光素子DL，DR の位置ズレによる影響を低減させることができるようになっている。

【0059】

また、仰角特性に関して、円形受光領域40を図21の指向特性（I）用として使用し、受光領域40～46を指向特性（II）用として使用している。つまり、円形受光領域40を、両特性を得る上での共通な光検出領域としている。図21において指向特性（I）は低い仰角で出力（感度）が低く大きな仰角で感度が高く（低仰角カット）、この指向特性（I）がオートライト用となる。また、指向特性（II）は所定の仰角（図では35°程度）でピークを持っており、この指向特性（II）が日射センサ用となる。そして、指向特性（I）を用いてマイコン23にてヘッドライト等の自動点灯・消灯が行われる。また、指向特性（II）を用いてマイコン23にて左右独立空調が行われる。

【0060】

このように、同心円状に配置された複数のフォトダイオード（受光素子）40～46のうち、最も中心に位置する素子40を第1の指向特性用として使用し、当該素子40と他の素子41～46とを第2の指向特性用として使用することにより、中心の素子40を多目的化している。こうすることで1つのセンサで複数の制御対象（エアコンユニット、ヘッドライト）を制御することができる。

【0061】

一方、図20において、車両前方に位置する領域47、即ち、軸Lcentの上での車両前方に位置する領域47には、受光領域を設けておらず、この領域47には各受光素子から出力される信号を処理する信号処理回路が形成されている。この信号処理回路において、受光領域からの日射により生じた光電流が処置される。つまり、領域47においては日射が光学レンズ4とスリット板5の作用によって車両前方からではなく車両後方から来るので、当該領域47が車両用日射センサとして不要になる領域であり、その故、受光領域を作らないようにしている。

【0062】

このように、信号処理回路が形成された領域 4 7 は、同心円状のフォトダイオード（受光素子）4 0 ～ 4 6 のうち、センサ全体としての所望の出力特性に寄与しない領域が受光領域としてデッドスペースになるため、この領域を有効活用するために作ったものである。これにより同心円状の受光素子形成領域外に必要な信号処理回路のスペースを省くことができ、小型化に有利である。

【 0 0 6 3 】

このように本実施形態は、下記の特徴を有する。

（イ）中央検出用受光素子 DC を基準となる軸 L cent の上に複数（図 2 0 では 3 つ）設けたので、遮光部材と受光素子の位置ズレ（取り付けズレ）による影響を更に低減させることができ、好ましいものとなる。

（ロ）基準となる軸 L cent は、車両の前後方向であり、基準となる軸 L cent 上での車両前方に位置する領域 4 7 に各受光素子から出力される信号を処理する信号処理回路を形成したので、領域を有効利用することができる。つまり、同心円状の受光素子のうち、デッドスペースとなる領域を別の用途に用いることで有効利用することができ、小型化が可能となる。特に受光素子と信号処理回路とが集積化されるセンサにおいては有効である。

【 0 0 6 4 】

なお、図 2 1 に示す 2 つの特性を得るために第 1 の中央検出用受光素子 DC 1（領域 4 2，4 5）と第 2 の中央検出用受光素子 DC 2（領域 4 0）を分離して用いたが、仰角特性を必要としなければ、領域 4 0 と領域 4 2，4 5 とが重なっていても構わない。

【 0 0 6 5 】

これまでの説明においては受光素子としてフォトダイオードを用いてきたが、他にも例えばフォトトランジスタを用いてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 第 1 の実施の形態における光量検出センサの平面図。

【図 2】 図 1 の A - A 断面図。

【図 3】 センサチップの平面図。

【図 4】 センサチップの説明図。

- 【図 5】 スリット板の平面図。
- 【図 6】 光路を示す断面図。
- 【図 7】 光路を示す断面図。
- 【図 8】 光路を示す断面図。
- 【図 9】 オートエアコンシステムの電氣的構成図。
- 【図 1 0】 信号処理回路の構成図。
- 【図 1 1】 方位角と出力比の關係を示す図。
- 【図 1 2】 方位角が変わったときの光照射部を示す図。
- 【図 1 3】 方位角と出力比の關係を示す図。
- 【図 1 4】 方位角が変わったときの光照射部を示す図。
- 【図 1 5】 第 2 の実施の形態における素子の配置を示す平面図。
- 【図 1 6】 方位角と出力比の關係を示す図。
- 【図 1 7】 別例の素子の配置を示す平面図。
- 【図 1 8】 別例の素子の配置を示す平面図。
- 【図 1 9】 第 3 の実施の形態における素子の配置を示す平面図。
- 【図 2 0】 第 4 の実施の形態における日射センサの平面図。
- 【図 2 1】 仰角に対する相對感度を示す図。
- 【図 2 2】 従来技術を説明するための図。
- 【図 2 3】 従来技術を説明するための方位角と出力比の關係を示す図。
- 【図 2 4】 方位角が変わったときの光照射部を示す図。
- 【図 2 5】 方位角と出力比の關係を示す図。
- 【図 2 6】 方位角が変わったときの光照射部を示す図。
- 【図 2 7】 方位角と仰角を説明するための図。
- 【図 2 8】 方位角を説明するための図。
- 【図 2 9】 方位角に対するセンサ出力を示す図。

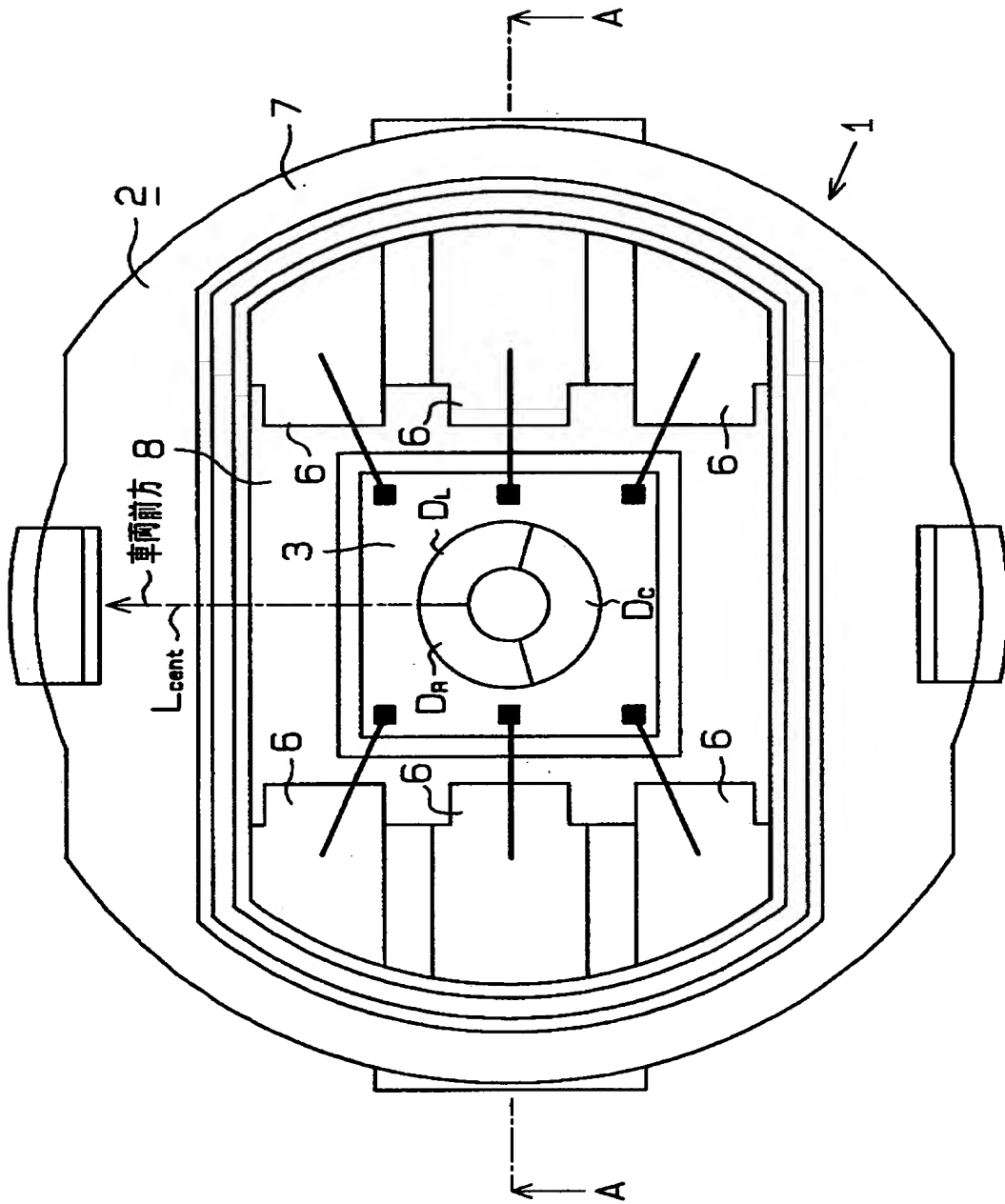
【符号の説明】

1 … 光量検出センサ、 2 … センサハウジング、 3 … センサチップ、 5 … スリット板、 2 0 … スリット、 2 2 … 信号処理回路、 4 0 ～ 4 6 … 受光領域（受光素子）、 4 7 … 領域、 L cent … 基準となる軸、 DR … 右検出用受光素子、 DL … 左検

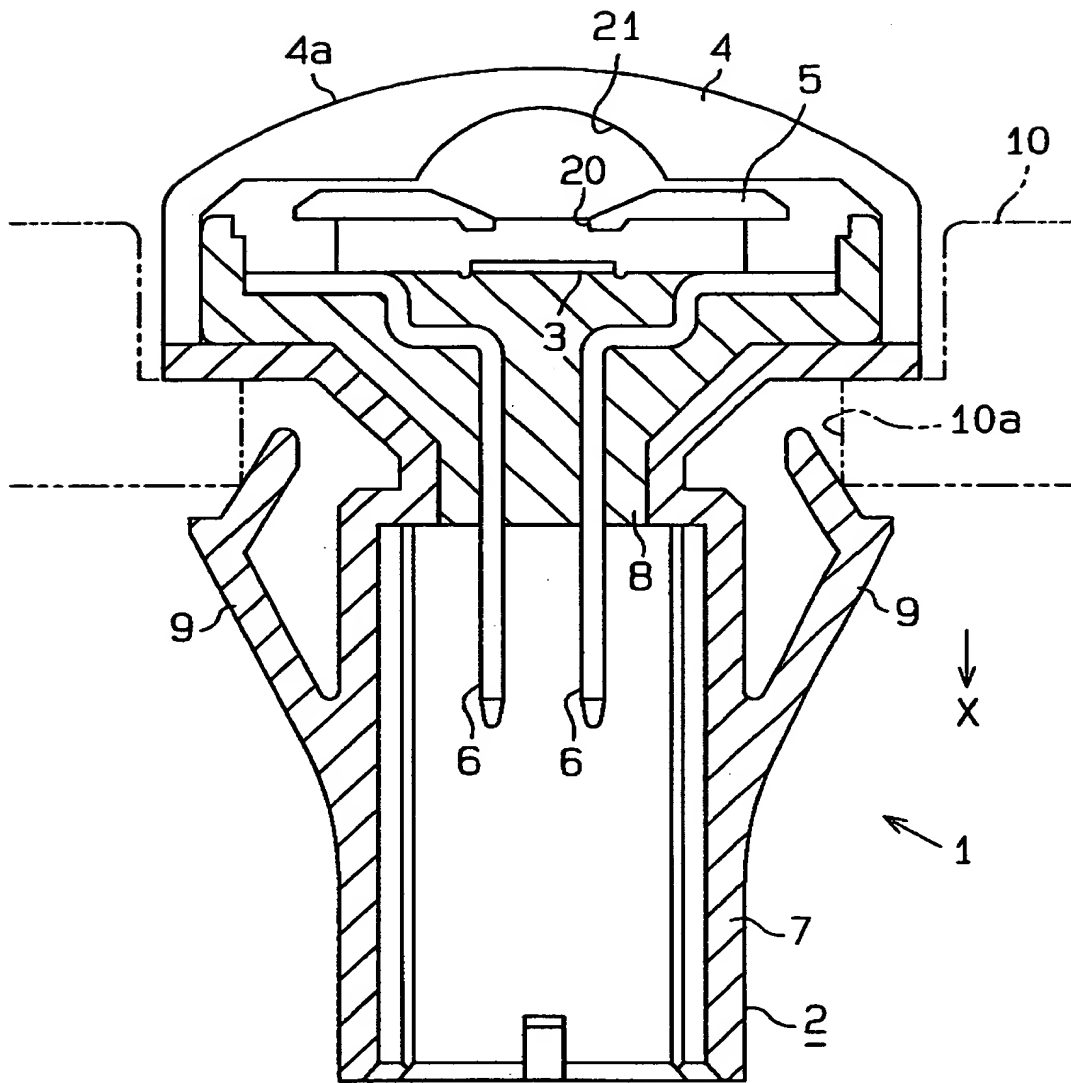
出用受光素子、DC …中央検出用受光素子。

【書類名】 図面

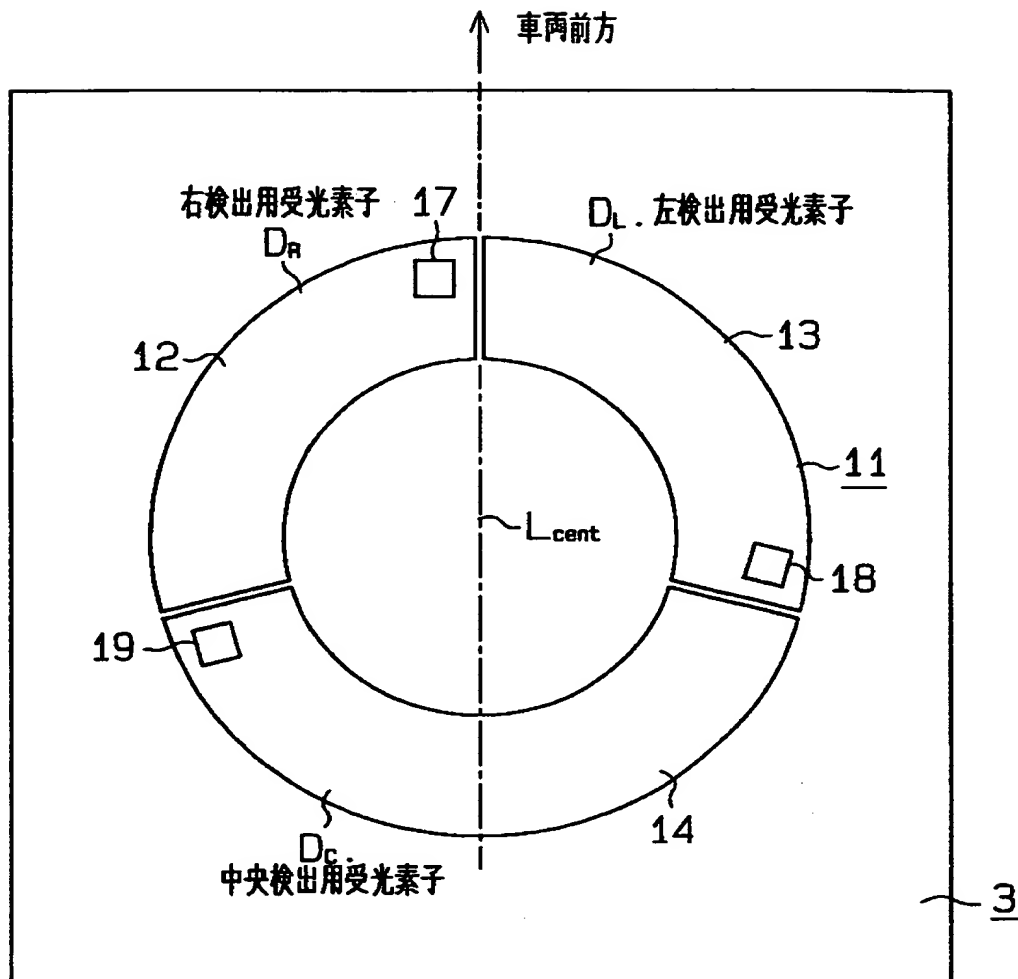
【図 1】



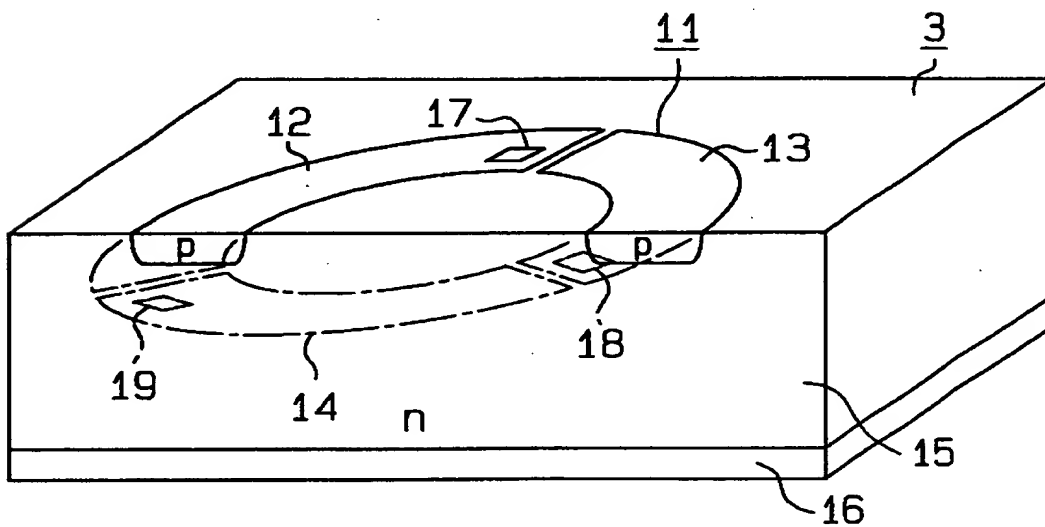
【図 2】



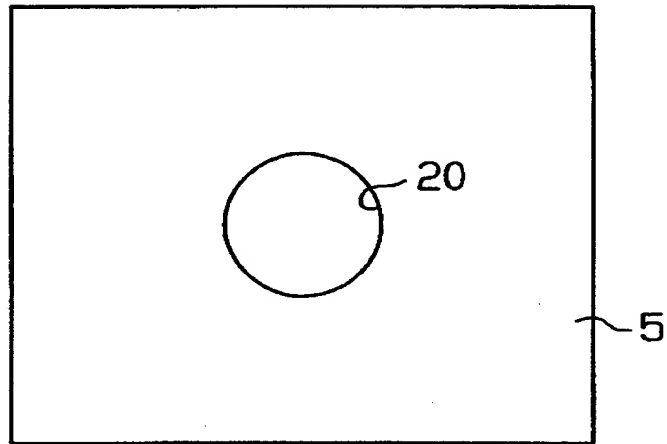
【図 3】



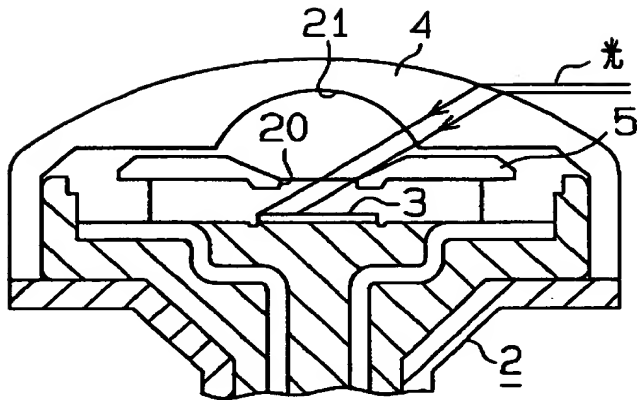
【図 4】



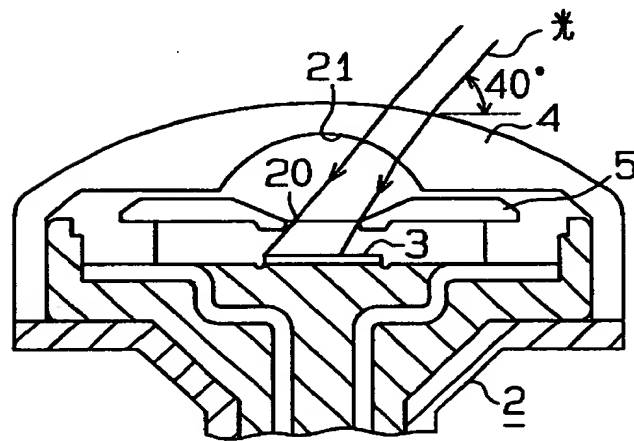
【図 5】



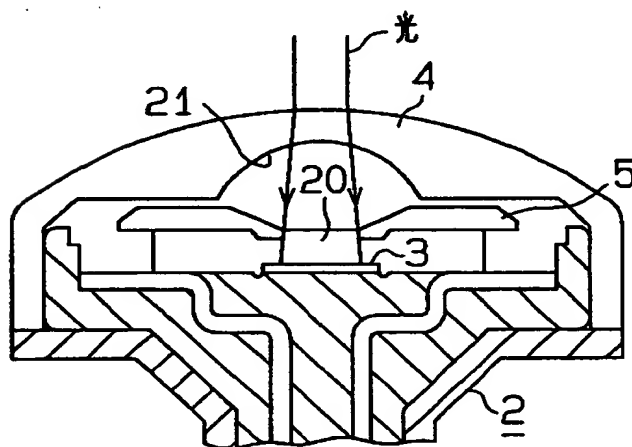
【図 6】



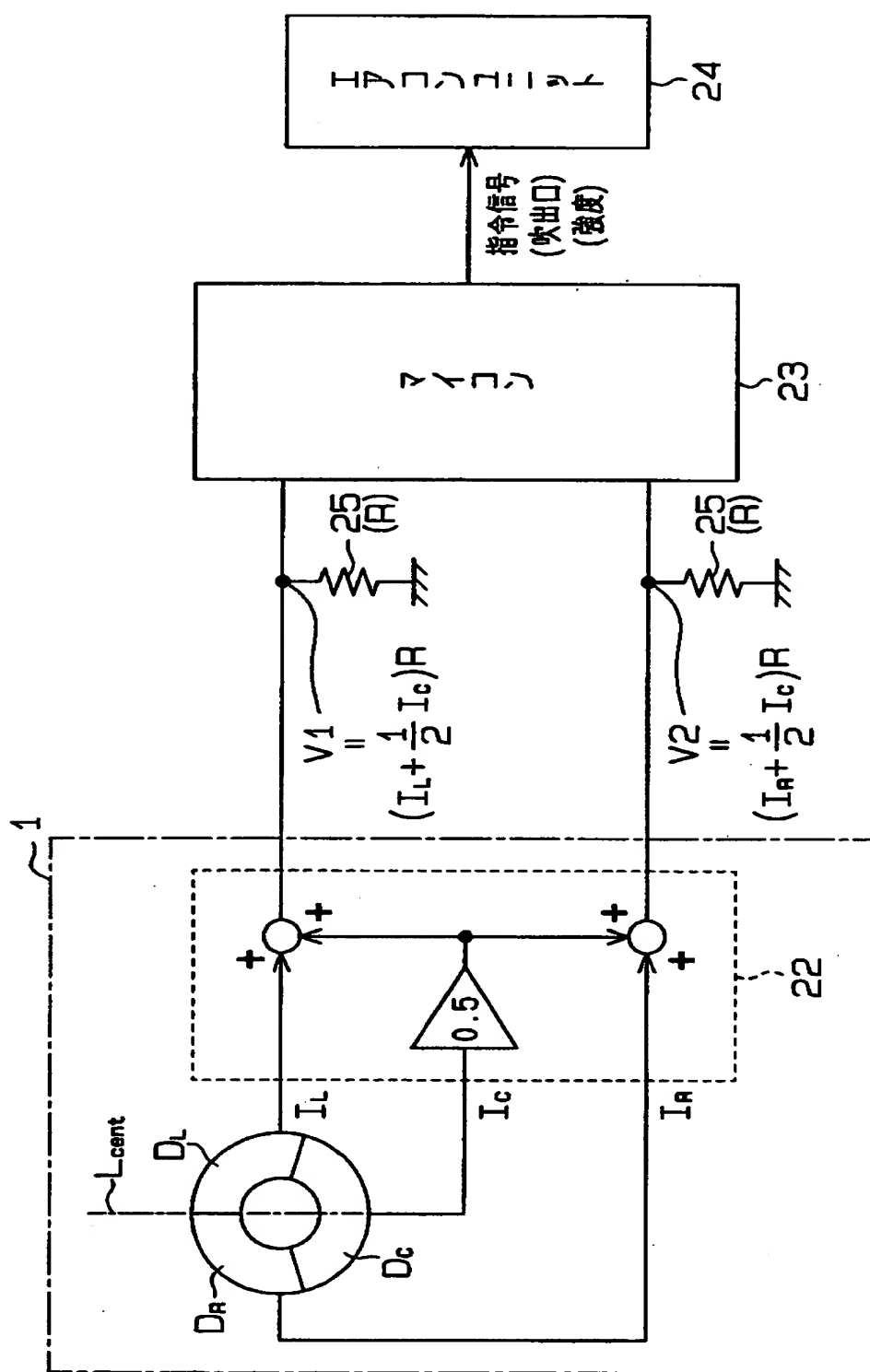
【図 7】



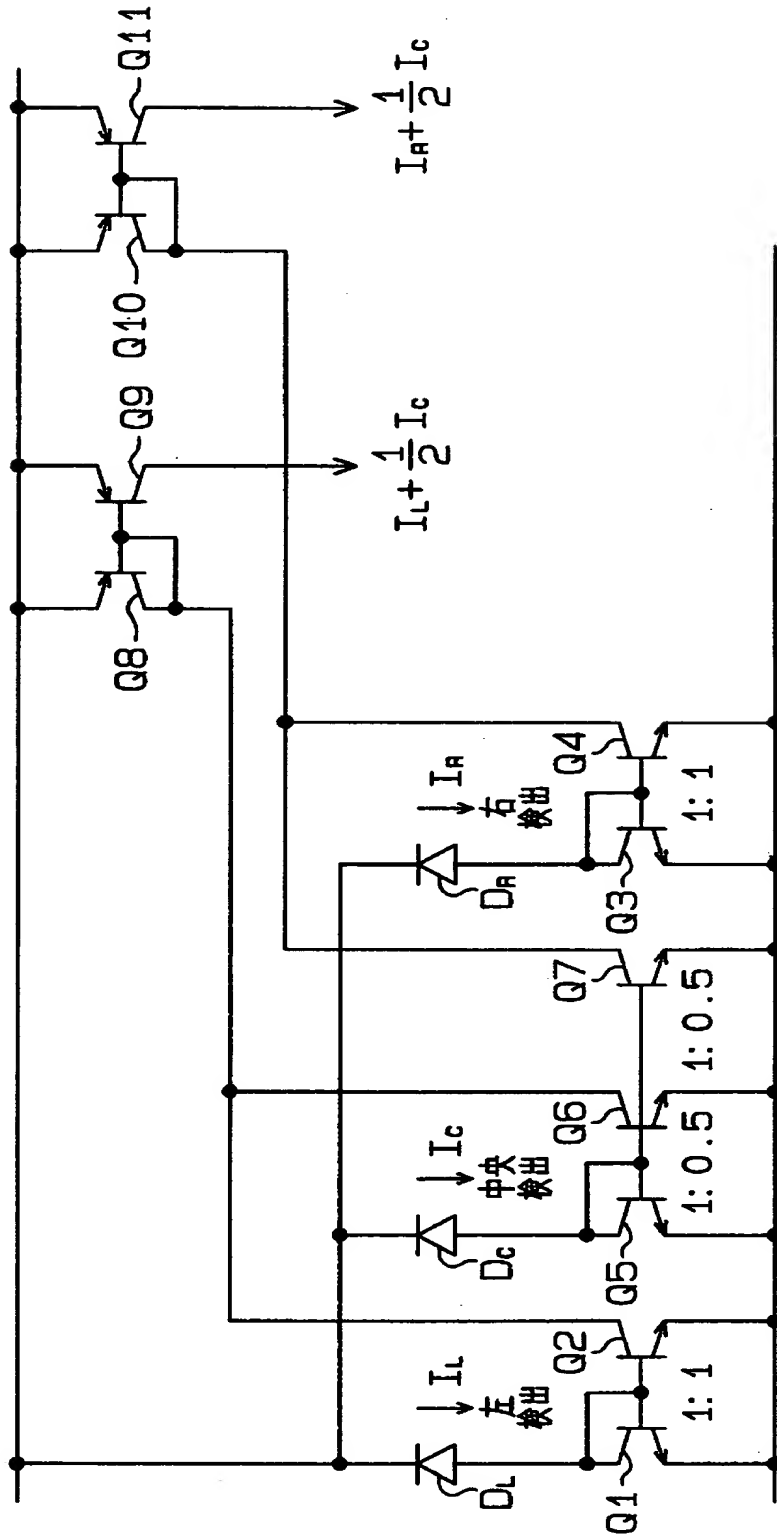
【図 8】



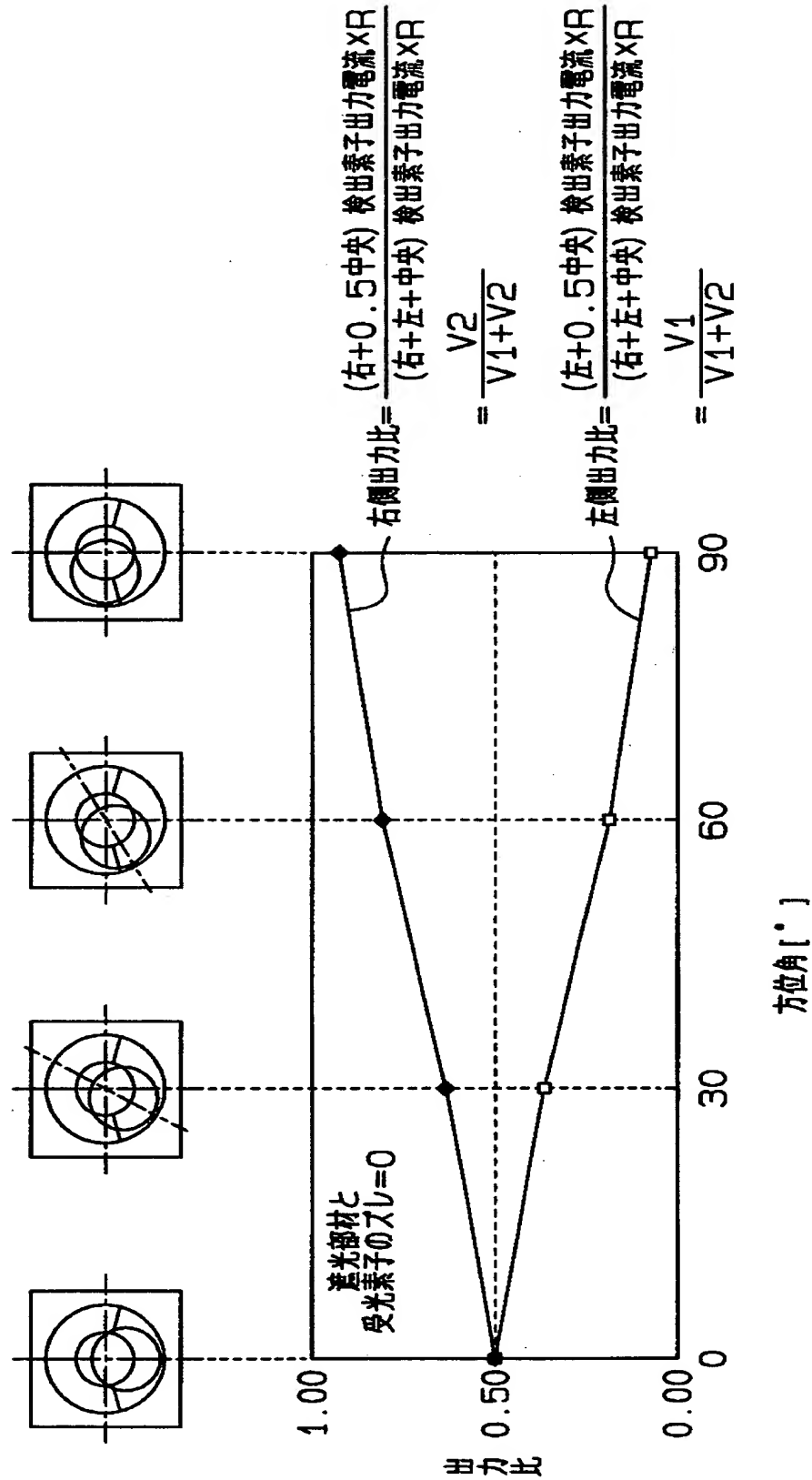
【図 9】



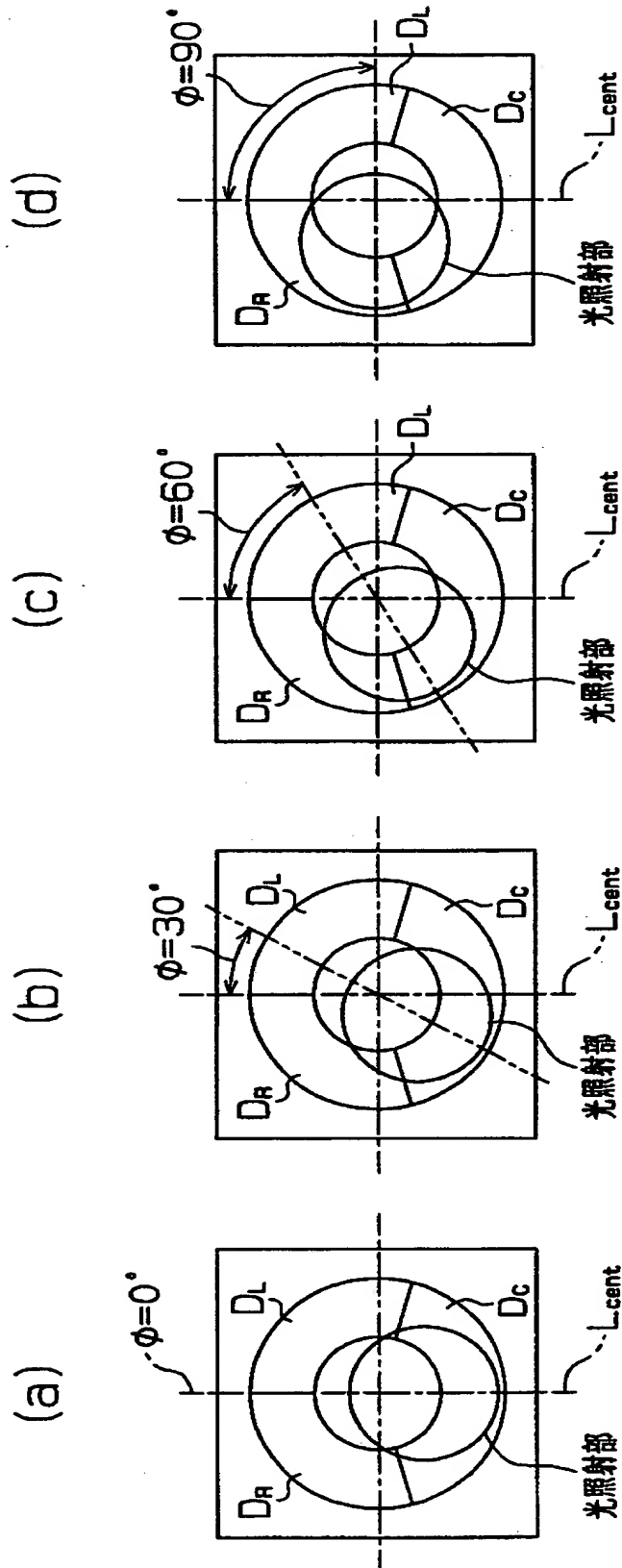
【図 10】



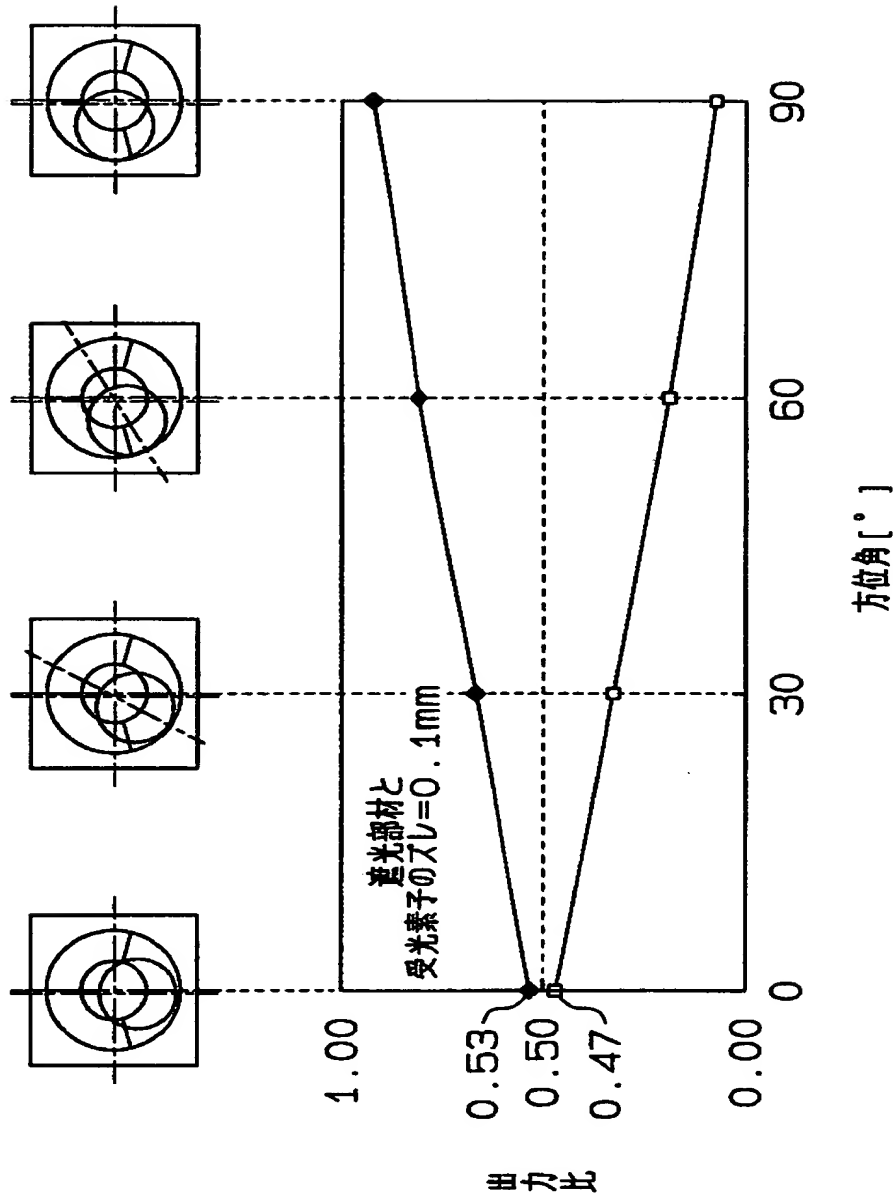
【図 1 1】



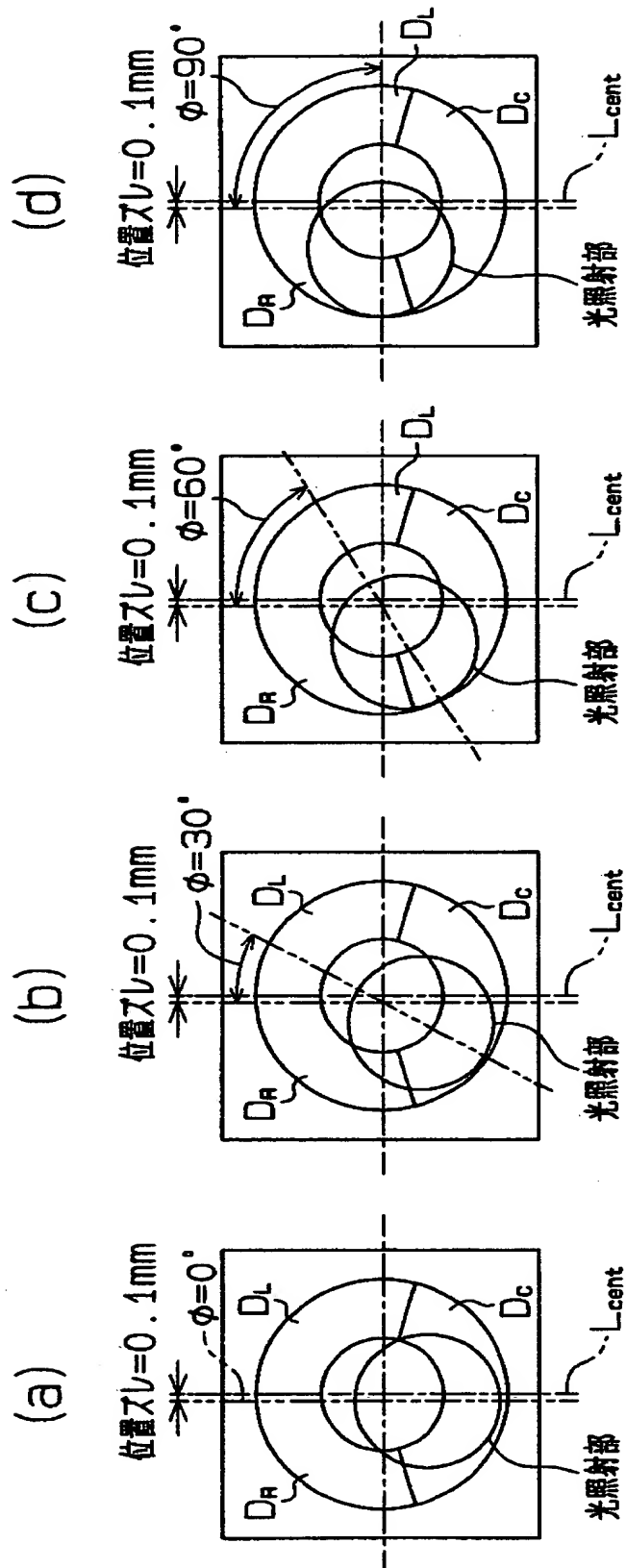
【図 1 2】



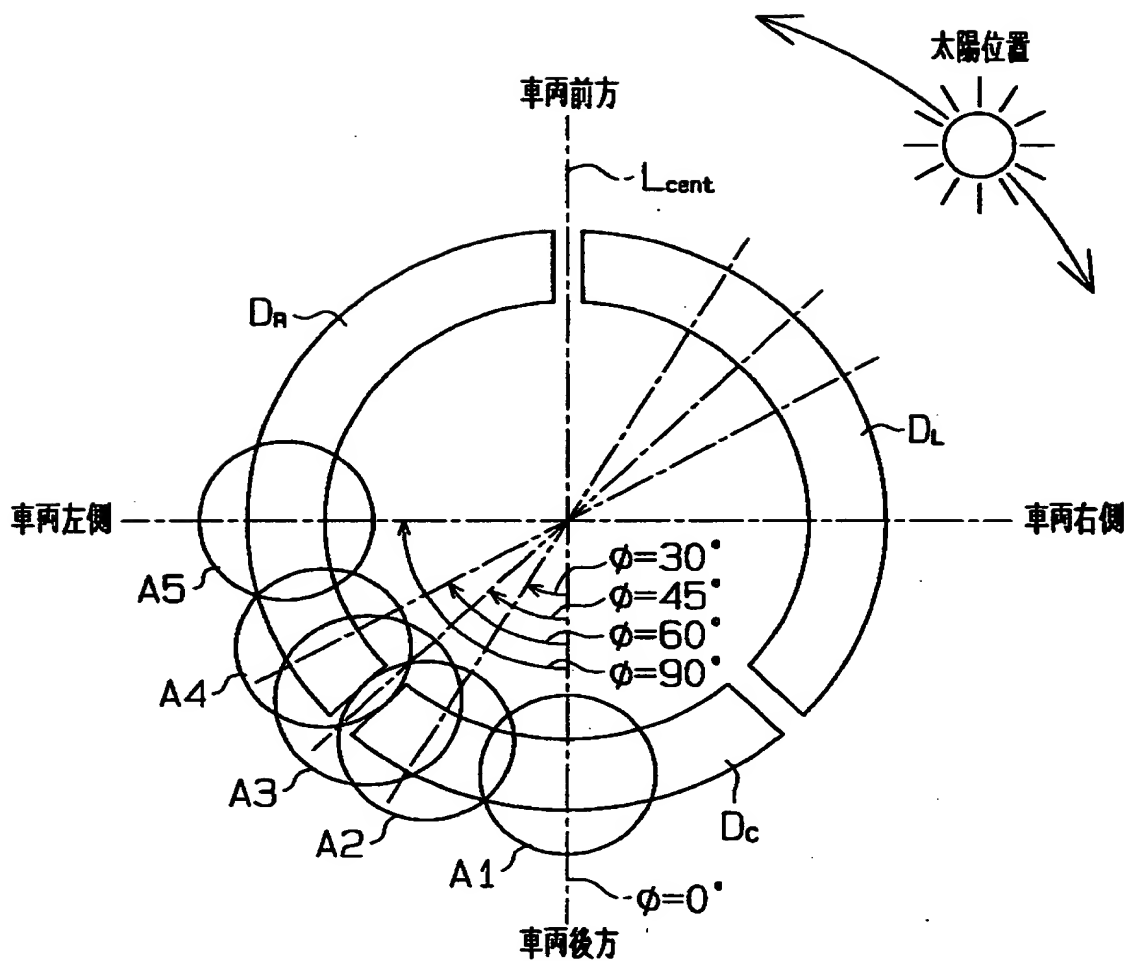
【図 13】



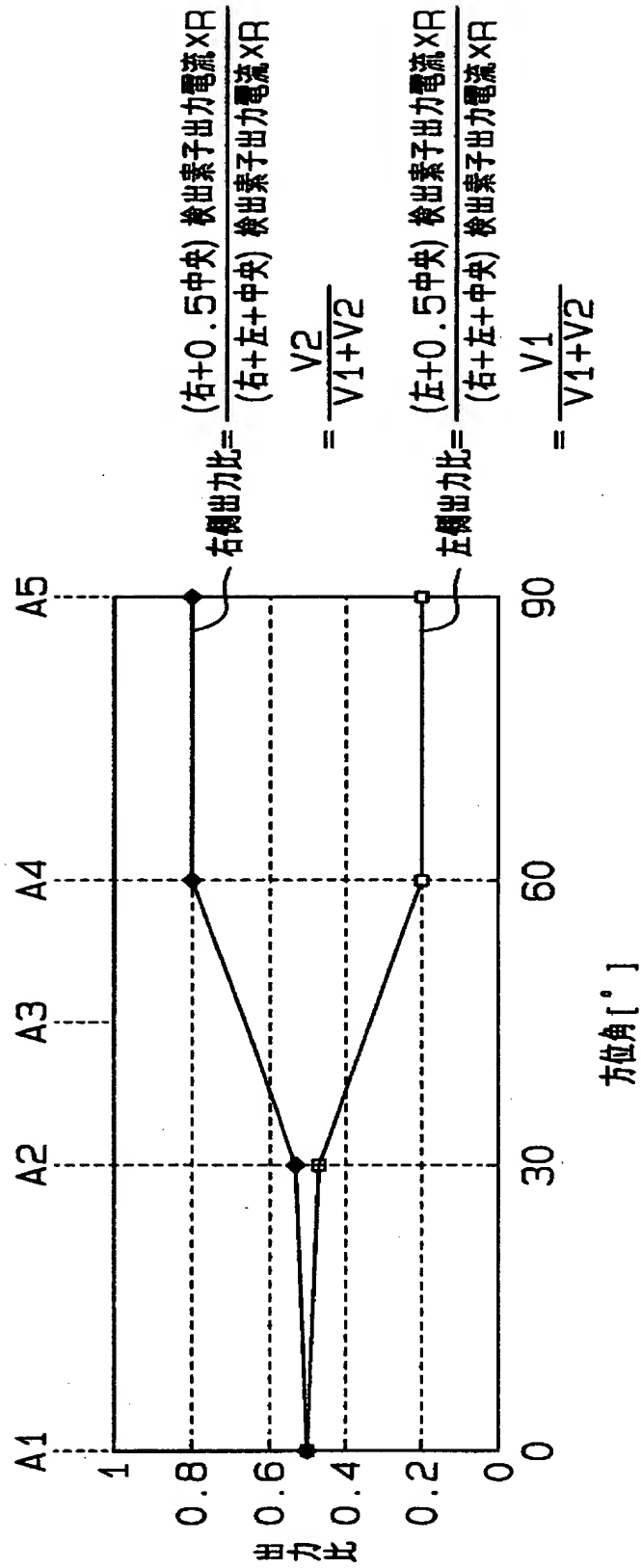
【図 14】



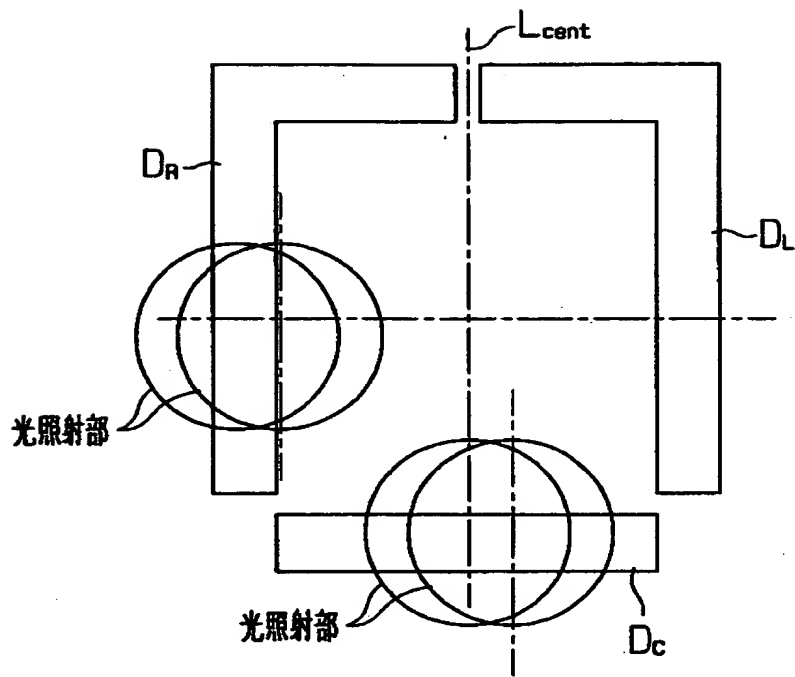
【图 15】



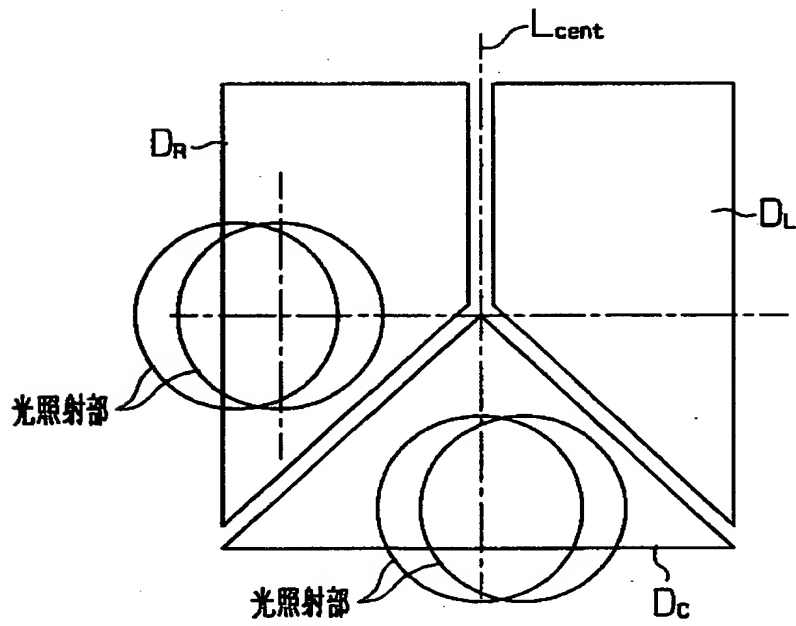
【図 1 6】



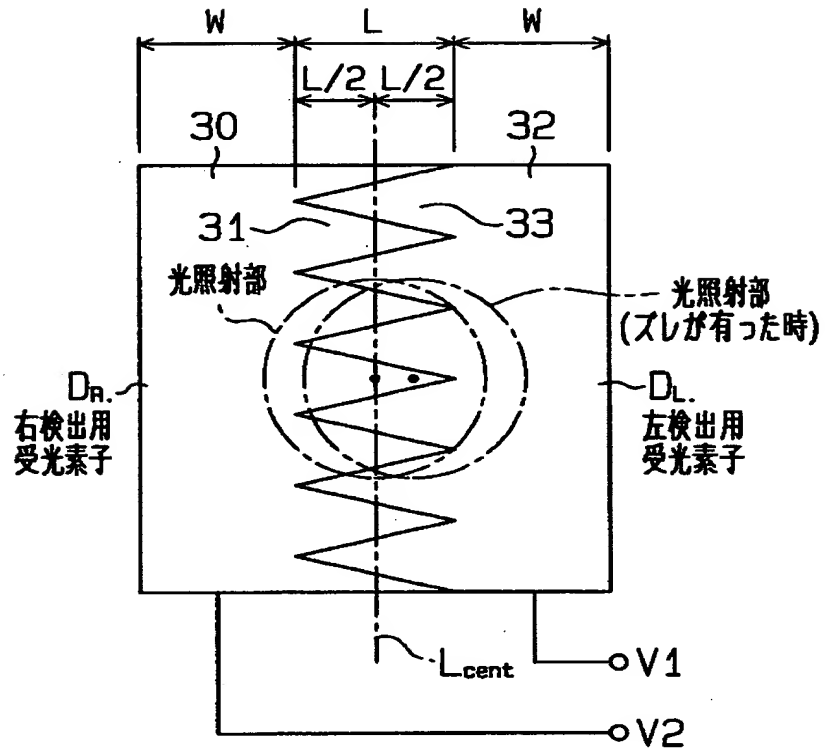
【図 1 7】



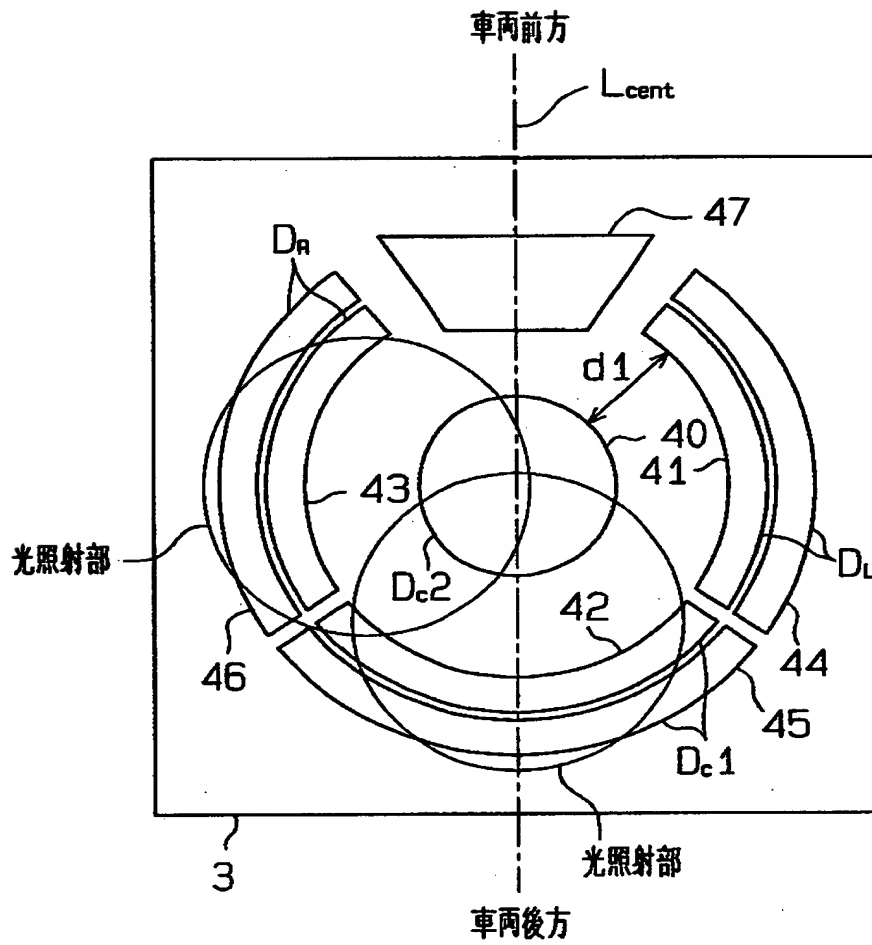
【図 1 8】



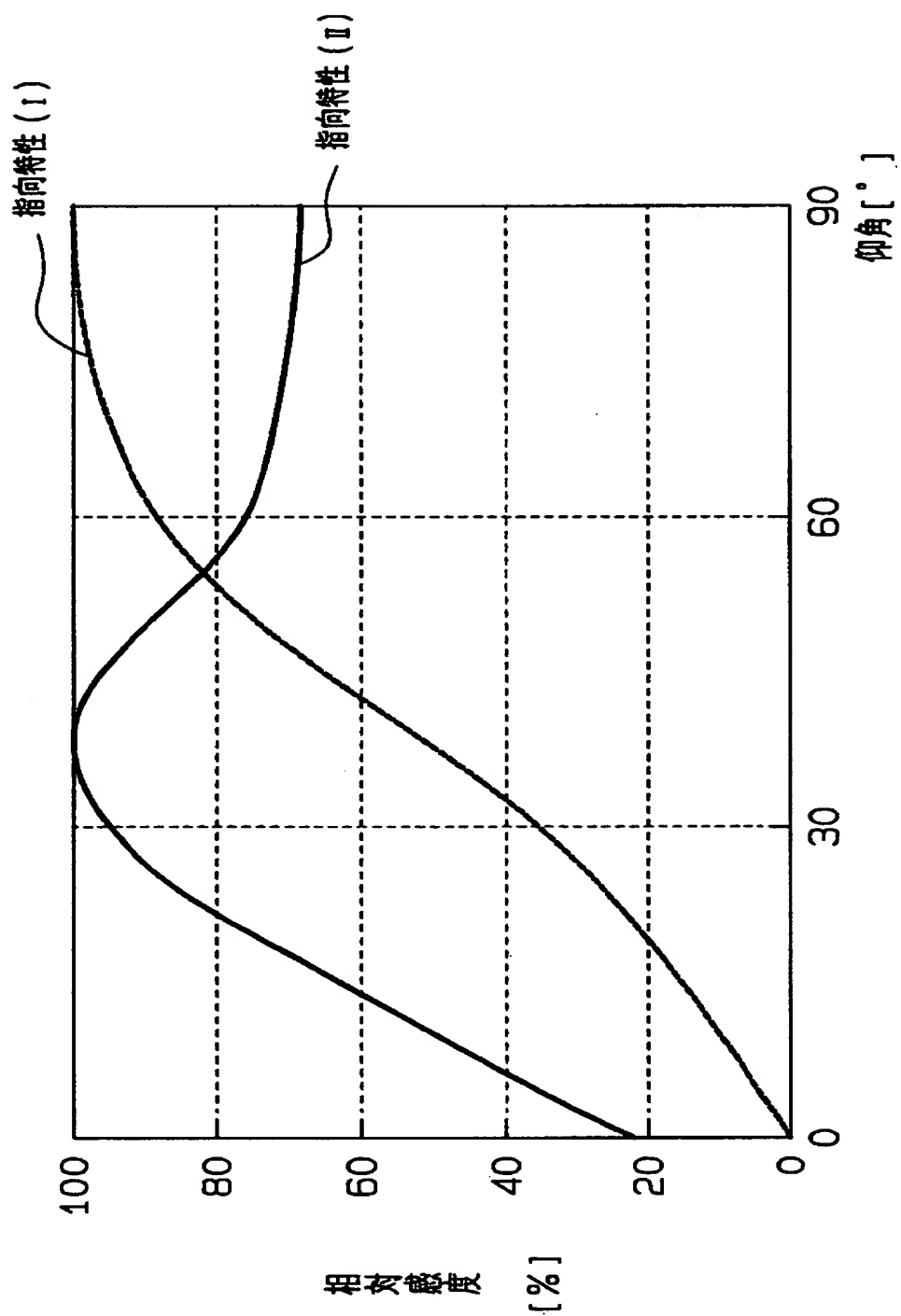
【図 1 9】



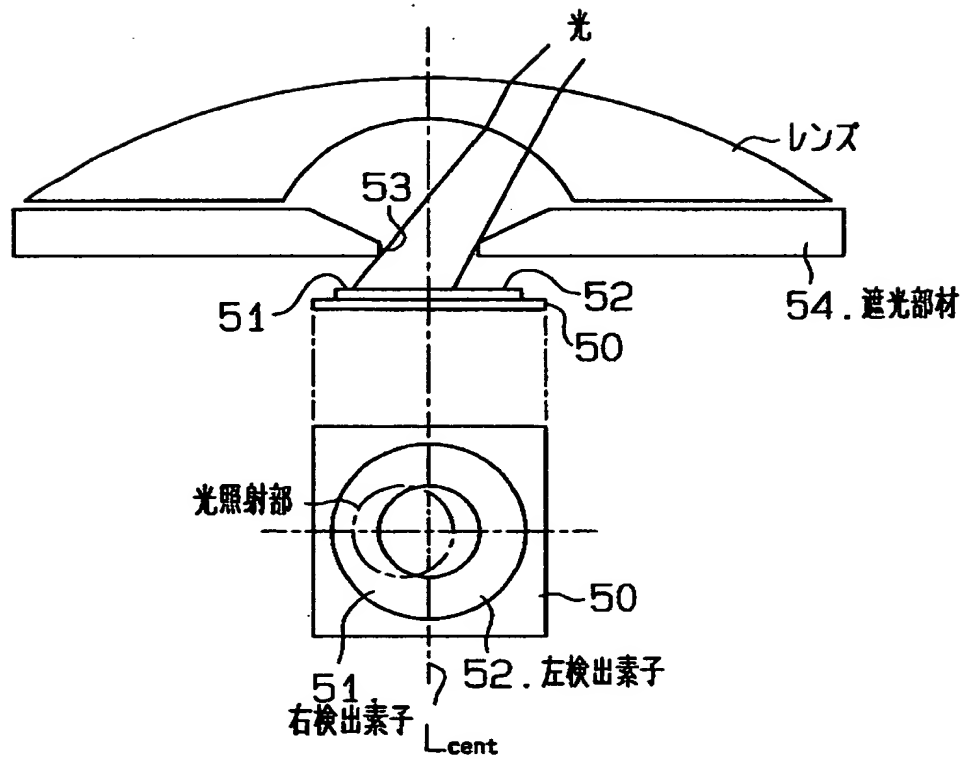
【図 20】



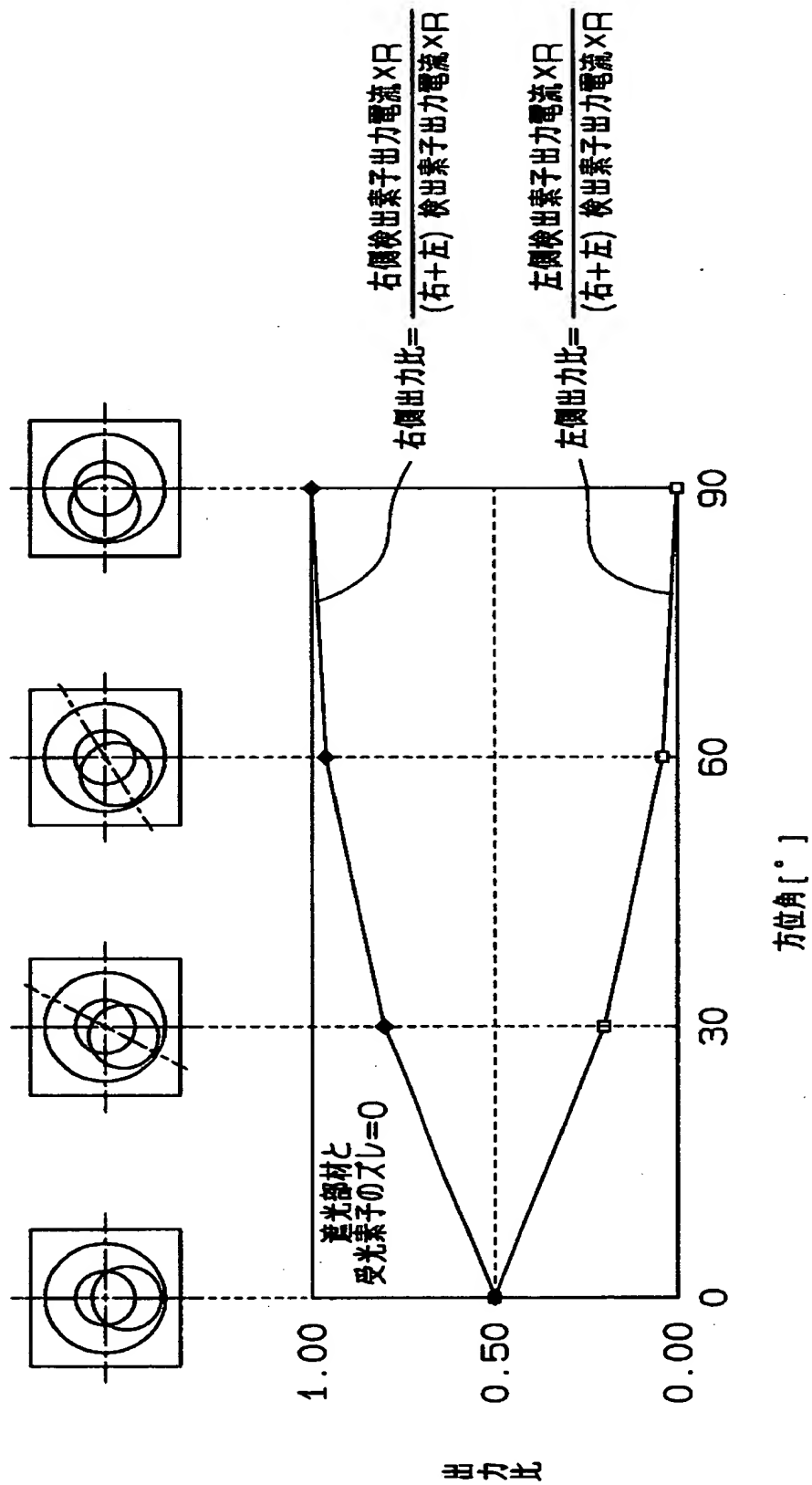
【图 2 1】



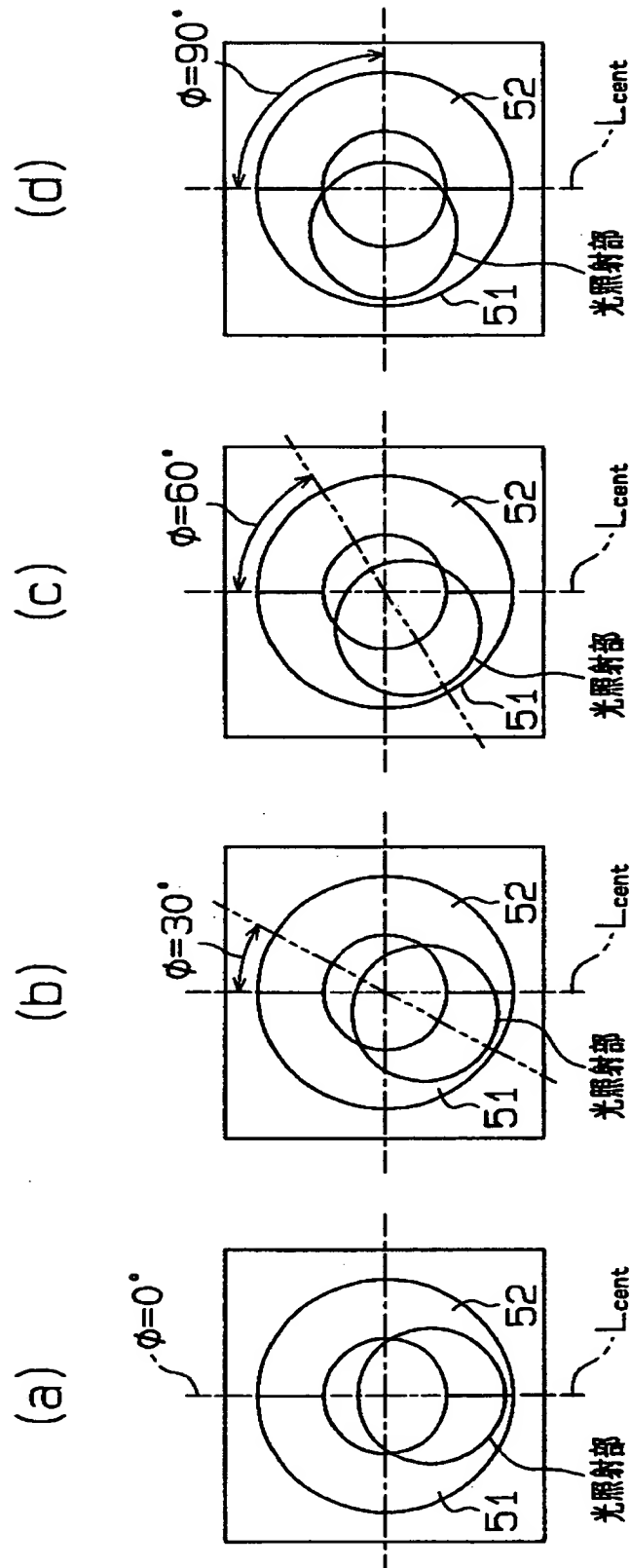
【図 2 2】



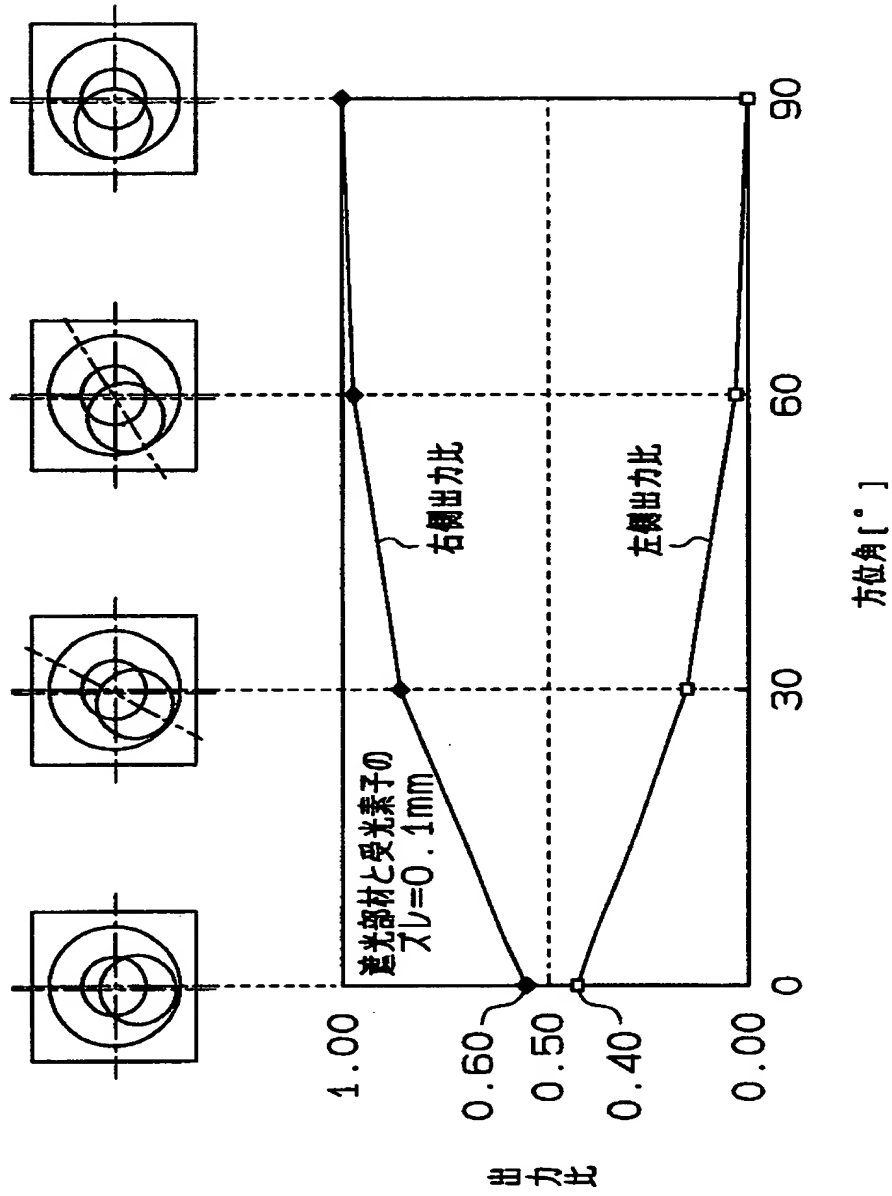
【図 2 3】



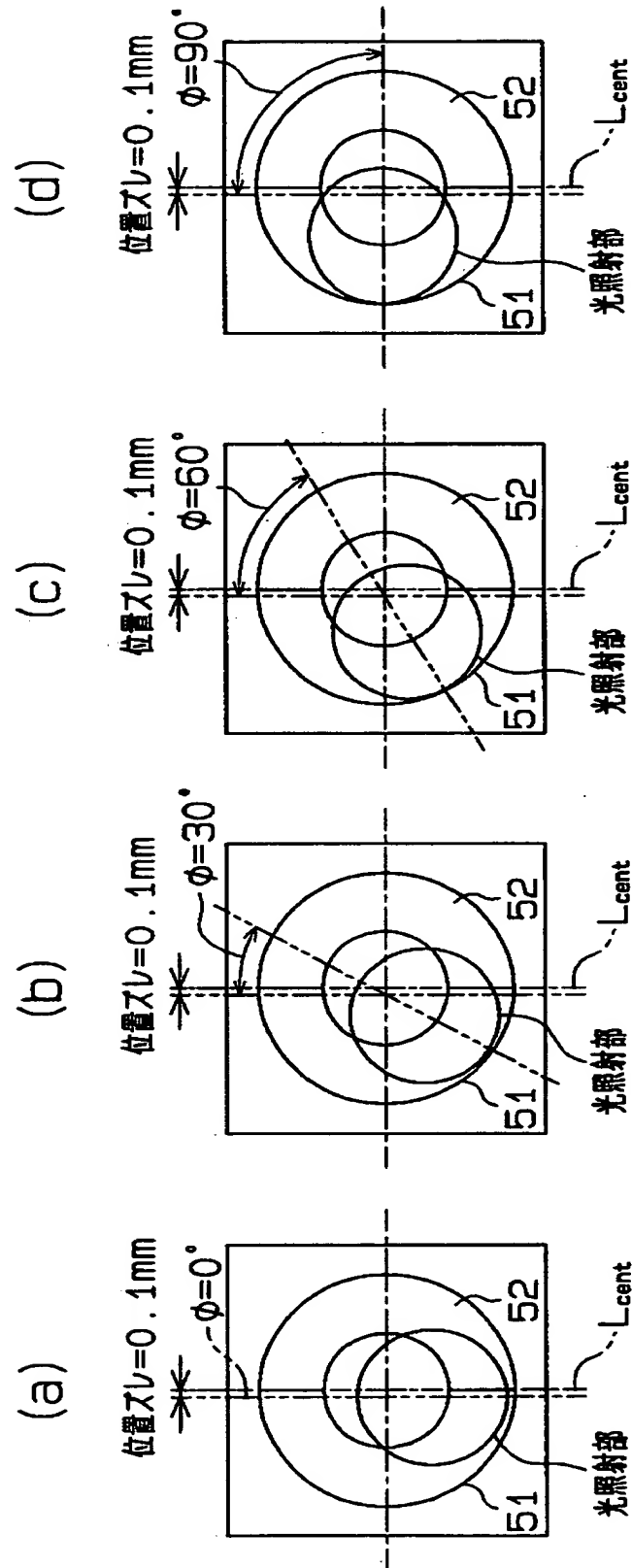
【図 2 4】



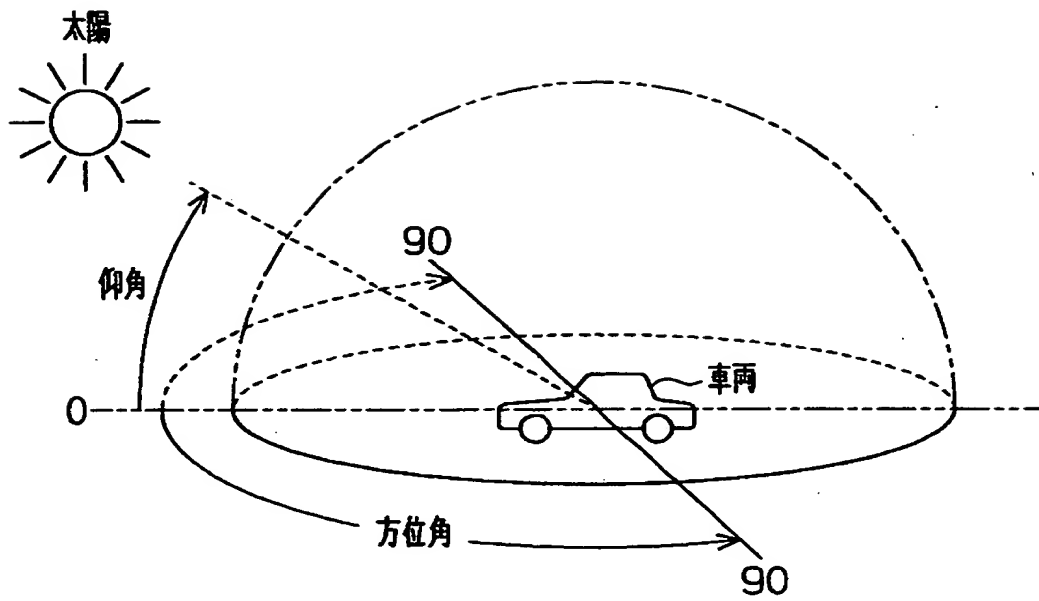
【図 25】



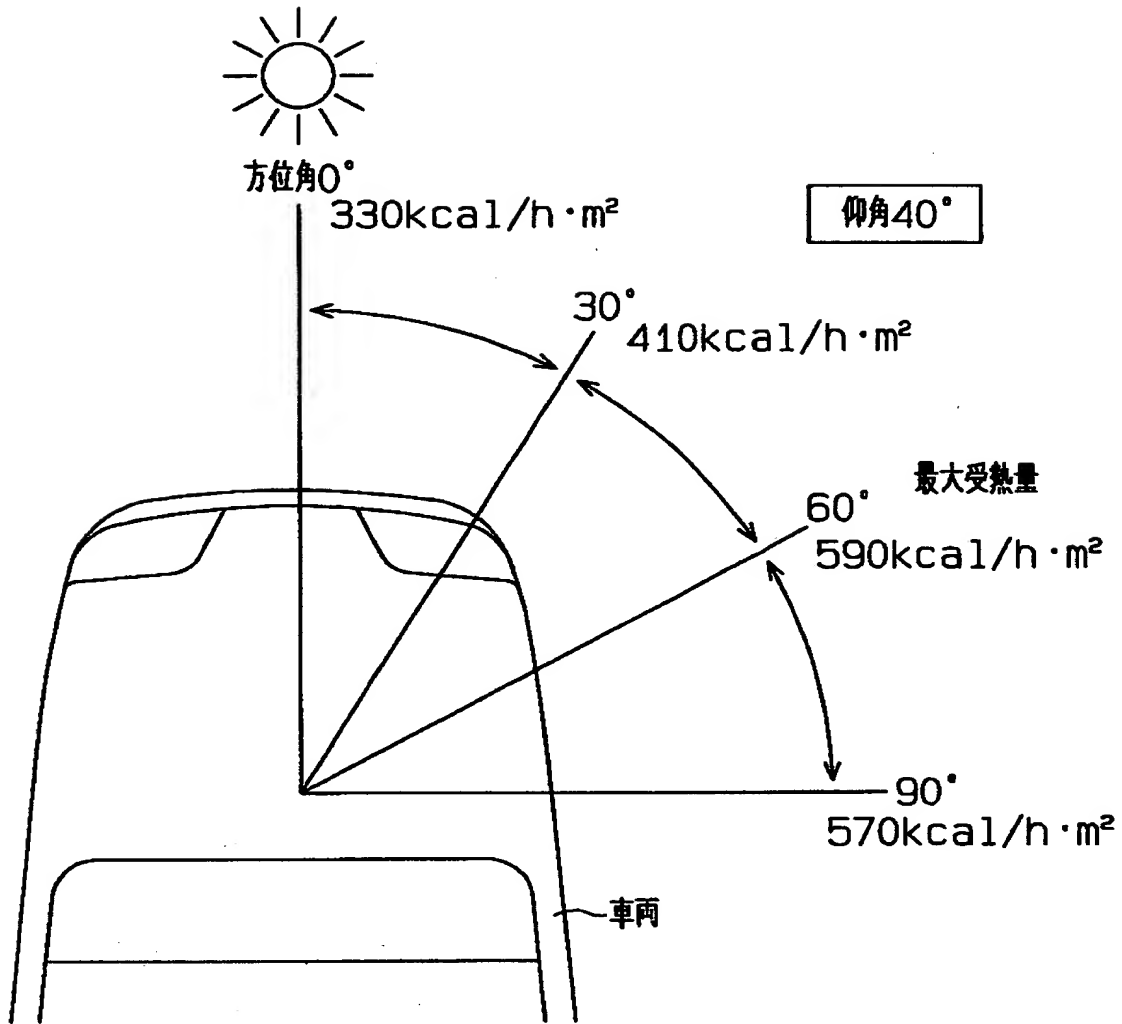
【図 26】



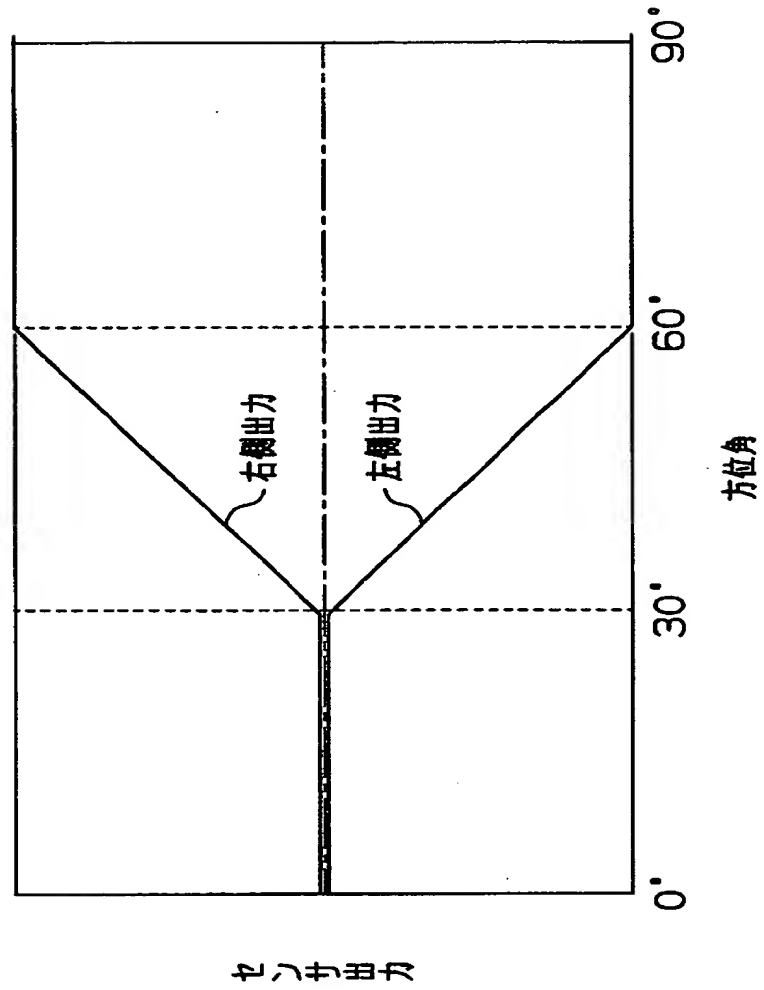
【図 2 7】



【図 28】



【図 29】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 遮光部材と受光素子の位置ズレによる影響を低減させることができるとともに、理想的な方位検出特性に近づけることが可能となる光量検出センサを提供する。

【解決手段】 ハウジングの上面での受光領域における方位角が「0」の基準となる軸 L_{cent}の左側に右検出用受光素子DR が、右側に左検出用受光素子DL が配置され、基準となる軸 L_{cent}の上に、中央検出用受光素子DC が配置されている。受光素子DR , DL , DC は、光量に応じた信号を出力する。受光素子DR , DL , DC の上においてハウジングにスリット板が支持され、入射した光がスリットを通して受光素子に送られる。右検出用受光素子DR の出力と感度を下げた中央検出用受光素子DC の出力により右受光信号が得られるとともに、左検出用受光素子DL の出力と感度を下げた中央検出用受光素子DC の出力により左受光信号が得られる。

【選択図】 図 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日	1996年10月 8日
[変更理由]	名称変更
住 所	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
氏 名	株式会社デンソー